

**Anhang**

Schallimmissionsprognose für  
fünf Windenergieanlagen  
am Standort  
**Irxleben**  
(Sachsen-Anhalt)

Datum: 12.02.2021

Bericht Nr. 19-1-3120-001-NB

Auftraggeber:

Rauße Beteiligungs GmbH  
Steinburgring 29 | 48431 Rheine  
Auftragsnummer: 356003715

Bearbeiter:

Ramboll Deutschland GmbH  
Dipl.-Geogr. Marc Brüning  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel  
Tel 0561 / 288 573-0

Die vorliegende Schallimmissionsprognose für den Standort Irxleben (Sachsen-Anhalt) wurde der Ramboll Deutschland GmbH im Januar 2021 von der Firma Rauße Beteiligungs GmbH 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 nach Vorgaben der TA-Lärm [3], der DIN ISO 9613-2 [4] modifiziert durch das Interimsverfahren [5] gemäß den aktuellen Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [6] und unter Berücksichtigung spezifischer Landesvorgaben für Sachsen-Anhalt sowie auf Basis der vom Auftraggeber und dem WEA-Hersteller zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten.

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	10.06.2020	J. Feja	Planung von sechs WEA des Typs Vestas V162
<b>Nachtrag</b>	001	12.02.2021	M. Brüning	Änderung der Planung auf fünf WEA des Typs Vestas V162

Kassel, 12.02.2021

  
 \_\_\_\_\_  
 Dipl.-Geogr. Marc Brüning  
 (Bearbeiter)

  
 \_\_\_\_\_  
 Jonas Feja, MLE  
 (Prüfer)

## Inhalt:

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Standortdaten</b>	<b>6</b>
	2.1 Aufgabenstellung	6
	2.2 Immissionsorte	9
	2.3 Schallreflexionen und Abschirmung	15
	2.4 Vorbelastungen	16
	2.4.1 Gewerbliche Vorbelastungen	16
	2.4.2 Vorbelastungen durch Windenergieanlagen	16
<b>3</b>	<b>Kenndaten Windenergieanlagen</b>	<b>17</b>
	3.1 Allgemeine Angaben	17
	3.2 Schalleistungspegel	18
	3.2.1 Vorbelastung	19
	3.2.2 Zusatzbelastung	23
<b>4</b>	<b>Ergebnisse der Immissionsberechnungen</b>	<b>26</b>
	4.1 Beurteilungspegel an den Immissionsorten H2, H4, H5 und I-6 unter Berücksichtigung von Reflexions- und Abschirmungseffekten	26
	4.1.1 Relevante Wohngebäude	26
	4.1.2 Ergebnisse Reflexions- und Abschirmungsberechnungen	29
	4.2 Beurteilungspegel an den Immissionsorten I-1 bis I-5 und M2	31
	4.3 Bewertung der Ergebnisse	32
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>36</b>



# 1 Zusammenfassung

Für die Planung von fünf Windenergieanlagen am Standort Irxleben wurde eine Schallimmissionsprognose entsprechend der TA-Lärm [3] nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 [4] modifiziert nach dem Interimsverfahren [5] entsprechend den Hinweisen der LAI [6] unter Berücksichtigung spezifischer Landesvorgaben für Sachsen-Anhalt für die zu berücksichtigende Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung an den dem Projekt benachbarten Immissionsorten durchgeführt. Zur sicheren Einhaltung der nächtlichen Immissionsrichtwerte (IRW) sollen die geplanten WEA im Nachtzeitraum schallreduziert betrieben werden.

Der Berechnung zugrunde gelegt wurden die Herstellerangaben des geplanten Anlagentyps Vestas V162 mit einer Nabenhöhe (NH) von 169 m.

Die resultierenden Beurteilungspegel  $L_r$  im oberen Vertrauensbereich (OVb) an den nach TA Lärm [3] maßgeblichen Immissionsorten sind neben den nächtlichen Immissionsrichtwerten (IRW) in der folgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 1: Zusammenfassung der Ergebnisse Gesamtbelastung**

IO	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	$L_r$ [dB(A)] <sup>*)</sup>
H-2	Hermsdorf, Lindenplatz 7	35	<b>38</b>
H-4	Hermsdorf, Lindenplatz 13	35	<b>39</b>
H-5	Hermsdorf, Lindenplatz 15	35	<b>39</b>
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	40	40
I-1	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	40	40
I-2	Irxleben, Abendstraße 14	45	39
I-3	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	40	38
I-4	Irxleben, Im Fuchstal 66D	40	38
I-5	Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)	40	38
I-6	Irxleben, Am Wildpark 36	35	<b>36</b>
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	45	40
M-2	Mammendorf, Darrweg 4	40	39

\*) Es wurden die Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 [7] angewendet.

Die Nacht-Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] werden unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs an den Immissionsorten H-11, I-1 bis I-5, I-40 und M-2 eingehalten. Von einer schädlichen Umwelteinwirkung bzw. einer erheblichen Belästigung i. S. d. BImSchG [1] ist demnach nicht auszugehen.

Am Immissionsort I-6 wird der nächtliche Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten. Nach dem Irrelevanzkriterium in Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA Lärm [3] ist eine Überschreitung um bis zu 1 dB(A) aufgrund der bestehenden Vorbelastung nicht als erhebliche Umwelteinwirkung i. S. d. Schutzzwecks des BImSchG [1] anzusehen.

An den Immissionsorten H-2, H-4 und H-5 wird der nächtliche Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die Gesamtbelastung überschreitet den Immissionsrichtwert um mehr als 1 dB(A). Die Teilpegel der neu geplanten WEA unterschreiten den Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB(A) (siehe Kapitel 4.1.2). Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm [3] ist der Zusatzbeitrag als irrelevant anzusehen (siehe auch OVG Urteile dazu [8], [9]). Die Vorbelastung ist als ursächlich für die Überschreitung anzusehen, während die Zusatzbelastung keinen kausalen Beitrag leistet bzw. nicht als erhebliche Belästigung ins Gewicht fällt (basierend auf BImSchG §5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 nach der einer Anlage nicht jede von ihr hervorgerufene, insbesondere nicht jede geringfügige Immission als kausaler Beitrag zu einer schädlichen Umwelteinwirkung zugerechnet werden darf).

## 2 Standortdaten

### 2.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Irxleben zwischen den Orten Groß SanTERSleben im Norden, Hermsdorf im Nordosten, Irxleben im Osten und Wellen im Süden einen Windpark mit insgesamt fünf Windenergieanlagen (WEA) des Typs Vestas V162 mit 169 m Nabenhöhe zu errichten (siehe Tabelle 2). Zur sicheren Einhaltung der nächtlichen Immissionsrichtwerte, sollen die geplanten WEA im Nachtzeitraum schallreduziert betrieben werden.

**Tabelle 2: Kenndaten der geplanten WEA**

WEA	WEA Hersteller / Typ	Nabenhöhe	Rechtswert	Hochwert
		[m]	[UTM 32 ETRS89]	
1	Vestas V162	169	667.881	5.783.311
2	Vestas V162	169	667.700	5.782.847
3	Vestas V162	169	668.314	5.782.835
4	Vestas V162	169	668.592	5.783.211
5	Vestas V162	169	667.839	5.782.429

Vor Ort existieren bereits weitere WEA. Diese müssen als Vorbelastungen berücksichtigt werden und werden daher im folgenden Text einheitlich als „Vorbelastung“ bzw. „Vorbelastungs-WEA“ bezeichnet.

Es soll der Beurteilungspegel  $L_r$  der durch die geplanten Windenergieanlagen hervorgerufenen Schallimmissionen an der umliegenden schutzwürdigen Bebauung berechnet und mit den immissionschutzrechtlichen Vorgaben der TA Lärm [3] für diese Gebäude (Immissionsrichtwerte nach Abschnitt 6.1) verglichen und bewertet werden.

Die Immissionsprognose wird entsprechend den aktuellen Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [6] nach dem vom NALS modifizierten Verfahren („Interimsverfahren“) [5] der DIN ISO 9613-2 [4] unter Berücksichtigung der Landesvorgaben (Sachsen-Anhalt) 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 Topographischen Karte 1:25.000 entnommen. Die Berechnung wurde mit der Software windPRO [10], Modul DECIBEL durchgeführt.

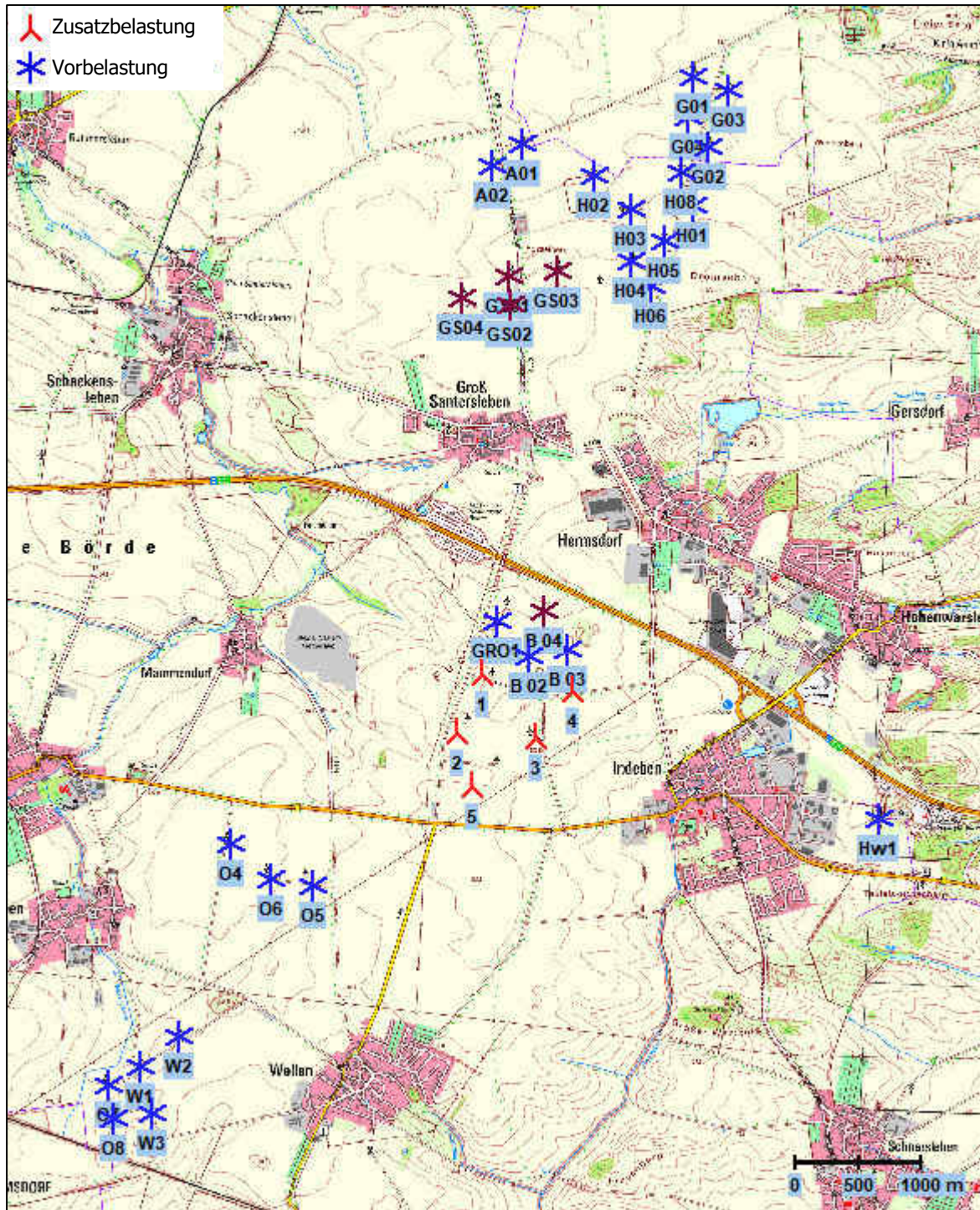


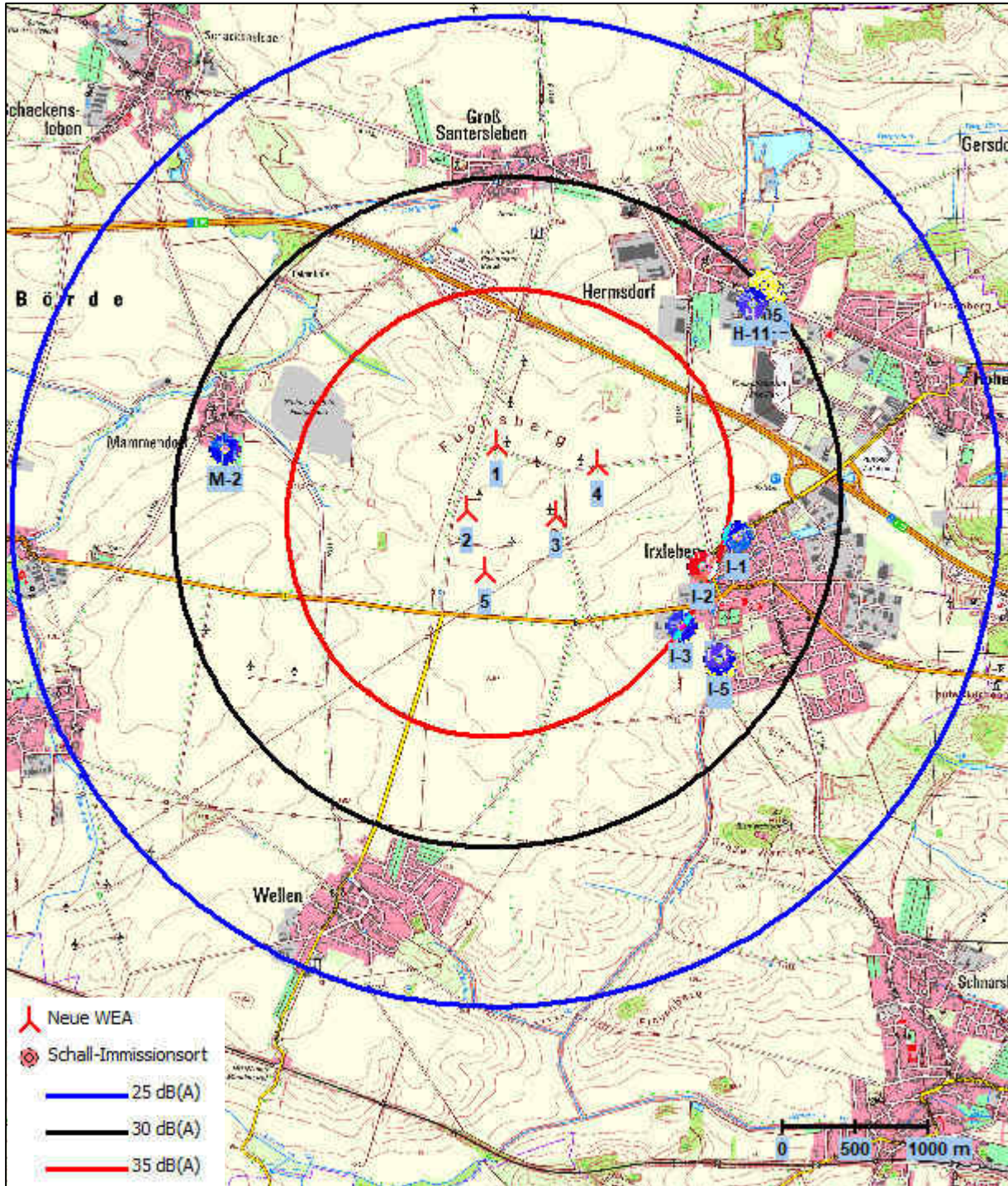
Abbildung 1: Übersichtskarte (© TK25 [11])



## 2.2 Immissionsorte

Für die Berechnung der Lärmimmissionen am Standort *Irxleben* wurden die in der Umgebung des Standorts liegenden schutzbedürftigen maßgeblichen Immissionsorte (IO) auf Basis topographischer Karten, des ATKIS Basis-DLM [12] und anhand von Luftbildern ermittelt. Im Rahmen einer Standortbesichtigung am 27.01.2020 wurden diese überprüft.

Die Auswahl der für die Schallimmissionsprognose relevanten Immissionsorte am Standort erfolgte auf der Basis des nach der Ziffer 2.2 a) TA-Lärm [3] definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEA. Der Einwirkungsbereich der WEA ist demnach definiert als der Bereich, in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung weniger als 10 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert (IRW) liegt. Dazu sind auf der folgenden Karte die Iso-Schalllinien (Isophonen) für 25 dB(A), 30 dB(A) und für 35 dB(A) eingezeichnet. In der vorliegenden Immissionsberechnung sind lediglich diejenigen Immissionsorte zu berücksichtigen, die innerhalb der 25 dB(A)-Isophone liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionsort 35 dB(A) beträgt, die innerhalb der 30 dB(A)-Isophone liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionsort 40 dB(A) beträgt bzw. die innerhalb der 35 dB(A)-Isophone liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert 45 dB(A) beträgt.



**Abbildung 2: Isophonenkarte Zusatzbelastung Nachtzeitraum, (©TK25 [11])**

Dabei sind nach Abschnitt 2.3 TA Lärm [3] die Immissionsorte zu wählen, an denen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. In Tabelle 3 sind die maßgeblichen Immissionsorte mit ihren im Gutachten verwendeten Bezeichnungen und die dort jeweils

relevanten Immissionsrichtwerte aufgeführt. Die genaue Lage der Immissionsorte lässt sich den folgenden Abbildungen sowie der Isophonenkarte im Anhang entnehmen. Die Koordinaten sowie die Abstände zwischen Immissionsorten und Windenergieanlagen (in Metern) werden auf den DECIBEL-Hauptergebnisausdrucken im Anhang angegeben.

Für die Beurteilung der Schallimmissionen an den Immissionsorten wird der niedrigere Immissionsrichtwert für den Nachtzeitraum (22-6 Uhr) herangezogen.

**Tabelle 3: Immissionsorte**

IO	Bezeichnung	IRW 22-6 Uhr [dB(A)]	Gebiets- einstu- fung <sup>1</sup>	Grundlage der Einstufung <sup>2</sup>
H-2	Hermsdorf, Lindenplatz 7	35	WR	B-Plan Gem. Hohe Börde, Hermsdorf „Wohngebiet Gersdorfer Kessel“
H-4	Hermsdorf, Lindenplatz 13	35	WR	B-Plan Gem. Hohe Börde, Hermsdorf „Wohngebiet Gersdorfer Kessel“
H-5	Hermsdorf, Lindenplatz 15	35	WR	B-Plan Gem. Hohe Börde, Hermsdorf „Wohngebiet Gersdorfer Kessel“
H-11	Hermsdorf. An der Wuhne 1	40 (35) <sup>*)</sup>	WR	B-Plan Gem. Hohe Börde, Hermsdorf „Wohngebiet Gersdorfer Kessel“
I-1	Irxleben, Hohenwarsleber Chaus- see 5	40	WA	W gem. F-Plan
I-2	Irxleben, Abendstraße 14	45	M	M gem. F-Plan
I-3	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmsted- ter Straße/ Alte Gärtnerei"	40	WA	B-Plan Gem. Hohe Börde, Nr. 14-13, Irxleben „Helmstedter Straße/alte Gärtnerei“
I-4	Irxleben, Im Fuchstal 66D	40	WA	B-Plan Gem. Hohe Börde, Irxleben Nr. 9/1 „Am Sportpatz“
I-5	Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)	40	WA	B-Plan Gem. Hohe Börde, Irxleben Nr. 9/1 Wohngebiet IV „Am Sportpatz“ 6. Änderung
I-6	Irxleben, Am Wildpark 36	35	WR	B-Plan Gem. Hohe Börde, Irxleben „Im Fuchstal“
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	45	MI	B-Plan Gem. Hohe Börde, Nr. 14-13, Irxleben „Helmstedter Straße/alte Gärtnerei“
M-2	Mammendorf, Darrweg 4	40	WA	W gem. F-Plan

\*) Gemengelage, siehe unten

<sup>1</sup> M/MI = Mischgebiet

WR = Reines Wohngebiet

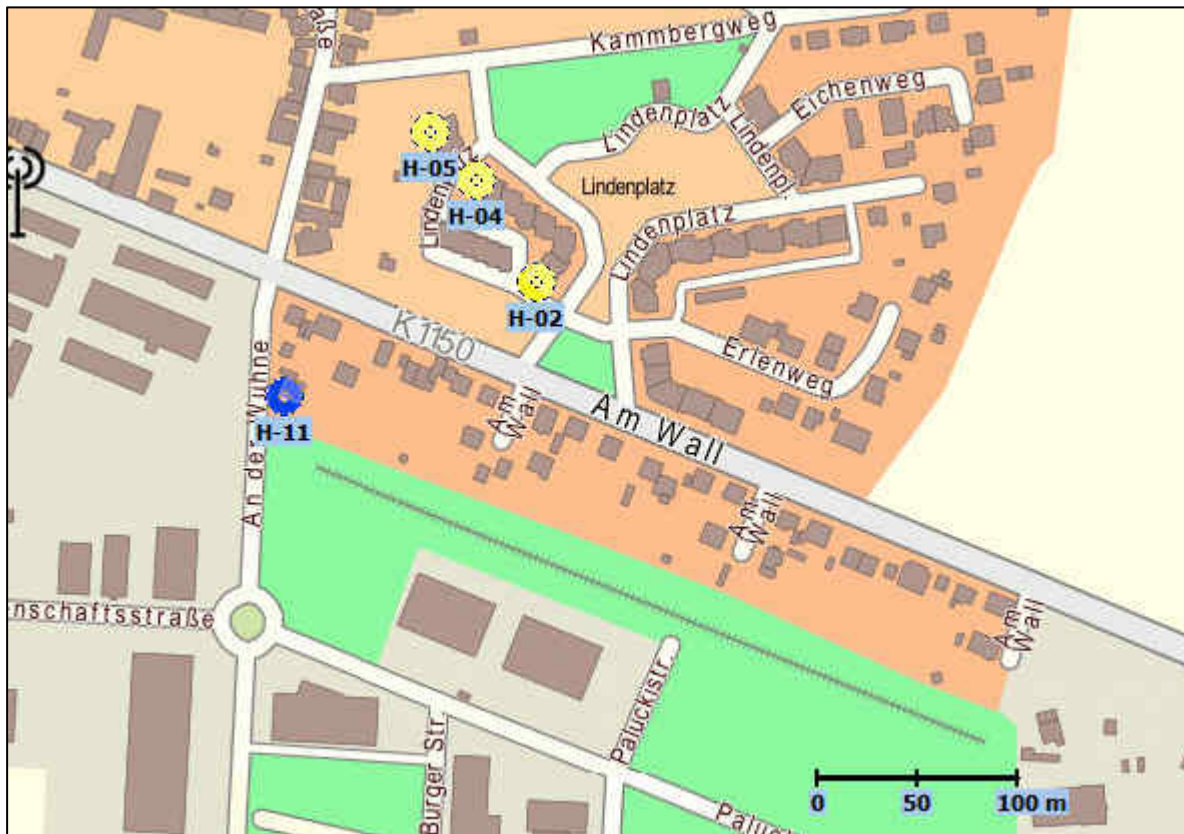
WA = Allgemeines Wohngebiet

<sup>2</sup> B-Plan = Bebauungsplan

F-Plan = Flächennutzungsplan



Die genaue Lage der Immissionsorte ist auf den Karten der folgenden Abbildungen eingezeichnet.



**Abbildung 3: Lage der Immissionsorte H2, H4, H5 und H-11 in Hermsdorf**



Abbildung 4: Lage des Immissionsorts M-2 in Mammendorf

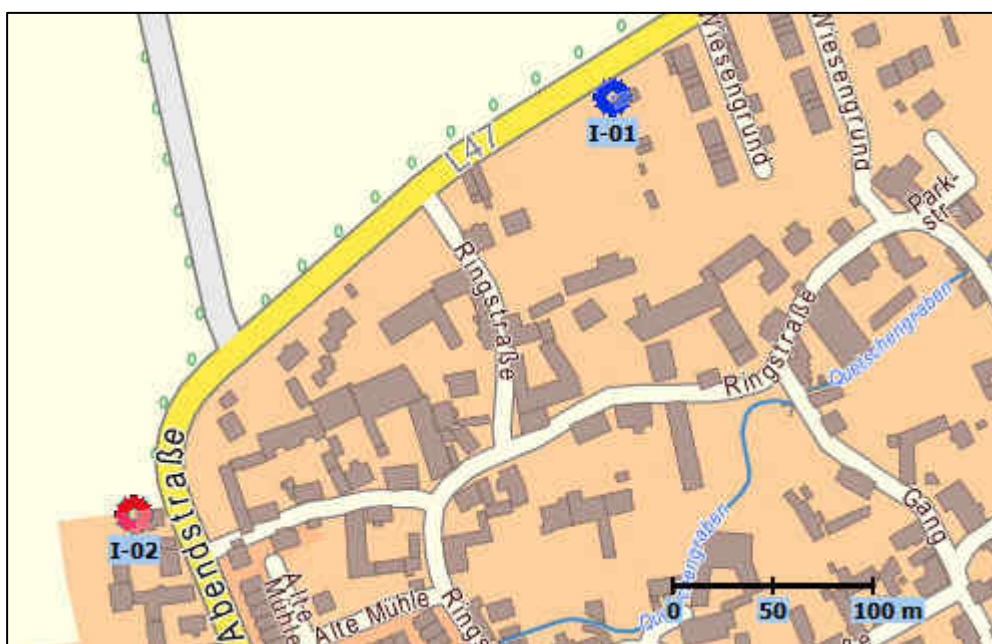
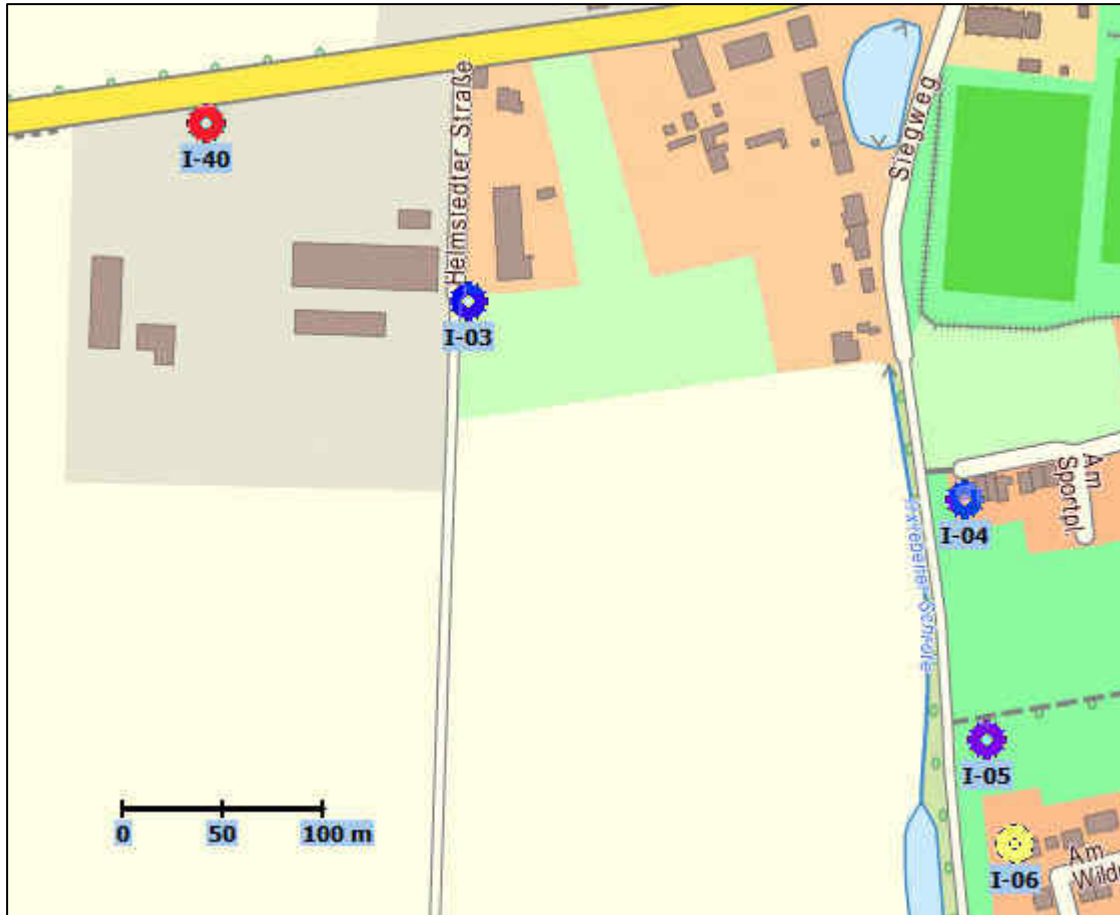


Abbildung 5: Lage der Immissionsorte I1 bis I6 in Irxleben



**Abbildung 6: Lage der Immissionsorte I3 bis I6 und I-40 in Irxleben**

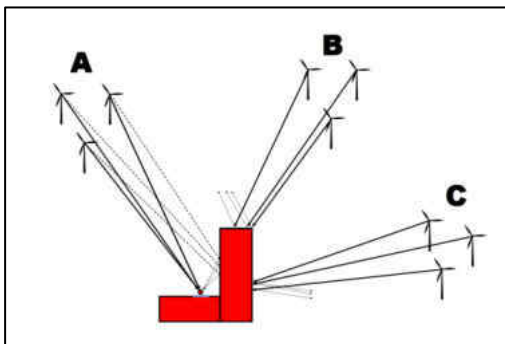
### **Gemengelagen**

Der Immissionsort H-11 liegt laut Bebauungsplan der Gemeinde Hohe Börde, Hermsdorf „Wohngebiet Gersdorfer Kessel“ in einem Reinen Wohngebiet. Die einreihige Baureihe südlich der Straße „Am Wall“ grenzt nach Westen, Süden und Osten hin unmittelbar an Gewerbegebiete an (vgl. Abbildung 3). Nach Ziffer 6.7 TA Lärm [3] können bei einer vorliegenden Gemengelage von die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert angehoben werden. Gleiches wurde in Gerichtsurteilen zur Gemengelage [13] [14] bestätigt. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Für den Immissionsort H-11 wird entsprechend ein nächtlicher Immissionsrichtwert von 40 dB(A) zugrunde gelegt.

## 2.3 Schallreflexionen und Abschirmung

Merkliche Reflexionen ergeben sich überwiegend an gegenüber den WEA abgeschirmten Gebäudeseiten oder (durch Reflexionen an den eher niedrigen Nebengebäuden, wie Schuppen, Garagen, Gewächshäuser) im Erdgeschossbereich der Wohngebäude. Hier führen aber auch besonders Abschirmungen wieder zu Pegelsenkungen, so dass im Regelfall die Berechnung bei freier Schallausbreitung (Addition aller Quellen ohne Abschirmungseffekte) höhere Pegel ergibt als bei der Berücksichtigung der konkreten Bebauungsstruktur unter Beachtung von Abschirmungen und Reflexionen. Schallreflexionen, die den Beurteilungspegel relevant erhöhen, treten in der Regel bei Gebäude-WEA-Konstellationen auf, bei denen sich Fenster nahe an Gebäudewinkeln befinden, also bei L-förmigen direkt über Eck stehenden Gebäuden oder U-förmigen Gebäudekonstellationen und die WEA mehrheitlich in Richtung der reflektierenden über Eck stehenden Gebäudestrukturen stehen.

Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass sich der Schalldruckpegel an einem Aufpunkt durch eine vollständige Reflexion an einer Gebäudefläche maximal verdoppeln kann (+3 dB(A)) [13]. Ausgehend von einem üblichen Reflexionsverlust von 1 dB(A) an Gebäuden sind daher Reflexionen, wenn überhaupt, nur an Aufpunkten relevant, an denen ein Beurteilungspegel von weniger als 2,5 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert berechnet wurde.



**Abbildung 7: Lagekonstellation (Beispiel) – Reflexion von A, Abschirmung von B und C**

Die unter Berücksichtigung von Reflexions- und Abschirmungseffekten für eine relevante Pegelerhöhung notwendige Lagekonstellation von Gebäuden und WEA liegt bei den Immissionsorten I-1 bis I5 und M-2 oder benachbarten Gebäuden nicht vor. Eine detaillierte Betrachtung ist für diese Immissionsorte daher nicht notwendig.

Für die Immissionsorte, für die dies zutrifft (IO H2, H4, H5 und I6), folgt eine detaillierte Betrachtung (siehe Ergebnisse).

## 2.4 Vorbelastungen

### 2.4.1 Gewerbliche Vorbelastungen

Östlich von Mammendorf besteht der Tagebau Hartsteinwerk Mammendorf. Laut Auskunft vom Referat Immissionsschutz, Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt<sup>3</sup> gibt es für den nächstgelegenen Immissionsort in Mammendorf einzuhaltende maximale Beurteilungspegel ausgehend vom Hartsteintagebau. Allerdings ist diese Art von Vorbelastung nicht beurteilungsrelevant im Zusammenhang mit der Windenergieplanung, da Tagebaue nach Ziffer 1 e) TA Lärm [3] explizit nicht zum Anwendungsbereich der TA Lärm zählen.

Westlich und südlich von Hermsdorf bestehen einige gewerbliche Anlagen, u.a. die ‚Ardagh Metal Beverage Germany GmbH‘ im Westen und ein großes Einkaufszentrum im Süden. Da diese entweder keinen Nachtbetrieb aufweisen oder unmittelbar angrenzend keine relevanten Immissionsorte gelegen sind, die nach 10 dB(A)-Kriterium [3] in deren Einwirkungsbereich gelegen sind, (betrifft die beiden oben genannten Gewerbestätten), sind diese nicht als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Im Vorfeld der Ortsbesichtigung wurde anhand von Kartenmaterial versucht, weitere potenzielle Quellen für Vorbelastungen zu identifizieren. Bei der Ortsbesichtigung am 27.01.2020 wurde an den entsprechenden Strukturen ein subjektiver Eindruck der Geräuschemissionen gewonnen. Zudem wurde an den definierten Immissionsorten auf Geräusche einer potenziellen Vorbelastung geachtet.

Es wurden keine relevanten gewerblichen Vorbelastungen ermittelt.

### 2.4.2 Vorbelastungen durch Windenergieanlagen

Nach Angaben des Auftraggebers besteht eine zu berücksichtigende Vorbelastung durch bestehende Windenergieanlagen am Standort. Detaillierte Angaben zu den Kenndaten der Anlagen befinden sich in Kapitel 3 sowie im Anhang. Die Anlagen wurden anhand ihrer technischen Daten sowie ihren Schallleistungspegeln in die Berechnungssoftware implementiert und der Beurteilungspegel der Vorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet.

---

<sup>3</sup> E-Mail von Herrn Bauer vom 13.01.2021.

## 3 Kenndaten Windenergieanlagen

### 3.1 Allgemeine Angaben

Am Standort Irxleben sind fünf Windenergieanlagen des Typs Vestas V162 geplant. Weiterhin existieren bereits 30 WEA in der Umgebung die als Vorbelastung zu berücksichtigen sind.

**Tabelle 4: Kenndaten Zusatz- und relevante Vorbelastungs-WEA**

WEA	Hersteller	Typ	Leistung [kW]	Nabenhöhe [m]	L <sub>0, okt</sub> [dB(A)]	Art*)
1	Vestas	V162	5.600	169	102,1	ZB
2	Vestas	V162	5.600	169	104,1	ZB
3	Vestas	V162	5.600	169	101,1	ZB
4	Vestas	V162	5.600	169	100,1	ZB
5	Vestas	V162	5.600	169	104,1	ZB
A01	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
A02	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
B 02	GE	GE 2.5xl	2.500	100,0	106,0	VB
B 03	GE	GE 2.5xl	2.500	100,0	106,0	VB
B 04	GE	GE 2.5xl	2.500	100,0	106,0	VB
G01	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
G02	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
G03	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
G04	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
GRO1	GE	GE 3.2-130	3.200	134,0	107,1	VB
GS01	Tacke	TW 600e	600	70,0	102,4	VB
GS02	Tacke	TW 600e	600	70,0	102,4	VB
GS03	Enronwind	EW 1.5sl	1.500	96,0	105,8	VB
GS04	Enronwind	EW 1.5sl	1.500	96,0	105,8	VB
H01	Enercon	E-66/18.70	1.800	98,0	103,0	VB
H02	Enercon	E-70 E4	2.000	98,2	103,0	VB
H03	Enercon	E-70 E4	2.000	98,2	103,0	VB



WEA	Hersteller	Typ	Leistung [kW]	Nabenhöhe [m]	L <sub>0, okt</sub> [dB(A)]	Art*)
H04	Enercon	E-70 E4	2.300	98,2	107,4	VB
H05	Enercon	E-66/18.70	1.800	98,0	103,0	VB
H06	Enercon	E-70 E4	2.300	98,2	105,0	VB
H08	Enercon	E-66/18.70	1.800	98,0	103,0	VB
Hw1	Enronwind	EW 1.5sl	1.500	96,0	105,8	VB
O4	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
O5	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
O6	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
O7	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
O8	Vestas	V80-2.0MW	2.000	95,0	105,6	VB
W1	GE	GE 1.5sl	1.500	80,0	105,8	VB
W2	GE	GE 1.5sl	1.500	80,0	105,8	VB
W3	GE	GE 1.5sl	1.500	80,0	105,8	VB

\*) ZB = Zusatzbelastung; VB = Vorbelastung

## 3.2 Schalleistungspegel

Für die Immissionsprognose wurden in der Berechnung die Schalleistungspegel unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze L<sub>0</sub> der verschiedenen WEA angesetzt. Die Angaben zum Schalleistungspegel L<sub>WA</sub> beziehen sich auf den lautesten, mittleren Schalleistungspegel des WEA-Typs im jeweiligen Betriebsmodus. Der Zuschlag ΔL<sub>0</sub> zum oberen Vertrauensbereich wurde nach den Hinweisen der LAI [6] berechnet (s.u.). Die Emissionen der einzelnen Schallquellen aller WEA überlagern sich an den Immissionsorten (vgl. Kapitel 2.2) zu einem resultierenden Schalldruckpegel bzw. Beurteilungspegel L<sub>r</sub>, der nach TA Lärm [3] zu bewerten ist.

Die Qualität der Prognose wird nach den Hinweisen der LAI [6] wahrscheinlichkeitsmathematisch aus den Unsicherheiten für die Serienstreuung  $\sigma_p$ , die Typvermessung  $\sigma_R$  und die Prognoseunsicherheit  $\sigma_{prog}$  ermittelt.

Der emissionsseitige Zuschlag  $\Delta L_O$  für das 90%-Vertrauensintervall wird in der Berechnung der Schallimmissionsprognose auf den Schallleistungspegel  $L_{WA}$  der WEA aufgeschlagen:

$$L_O = L_{WA} + \Delta L_O \quad \text{mit } \Delta L_O = 1,28 * \sigma_{ges}$$

$$\text{und } \sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2 + \sigma_{Prog}^2}$$

Da bei einer Abnahmemessung die Unsicherheit des Prognosemodells keine Berücksichtigung findet, empfehlen die LAI-Hinweise [6] die Festschreibung des Emissionspegels der WEA in der Genehmigung mit Beaufschlagung nur der WEA-seitigen Unsicherheiten für Serienstreuung und Messunsicherheit:

$$L_{e,max} = L_{WA} + \Delta L_{e,max} \quad \text{mit } \Delta L_{e,max} = 1,28 \times \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2}$$

Der Zuschlag  $\Delta L_O$  wird emissionsseitig auf die Schallpegel der Anlagentypen aufgeschlagen. Der statistische Ausgleich der Unsicherheit durch mehrere Quellen wird bei diesem Verfahren nicht betrachtet. Daher liegen die berechneten Werte über den statistisch wahrscheinlich auftretenden Immissionspegeln.

### 3.2.1 Vorbelastung

Für die bestehenden Anlagen (Vorbelastung) mit bekannten Genehmigungspegeln wurden die Oktavspektren aus den Vermessungen der jeweiligen Anlagentypen entnommen und ggf. auf den festgelegten Genehmigungswert skaliert oder bei Fehlen von Spektraldaten (Tacke 600e) nach dem LAI Referenzspektrum berechnet. Für die bestehenden WEA ohne bekannten bzw. festgelegten Genehmigungspegel wurden die Schallleistungspegel aus Vermessungen verwendet und mit entsprechenden Zuschlägen für den oberen Vertrauensbereich ( $\Delta L_O$ ) versehen. Die jeweiligen Auszüge aus den Messberichten sind als Kopien in der Anlage dieses Gutachtens beigelegt.

**Tabelle 5: WEA-Schallwerte Vorbelastung**

Vorbelastung	WEA Nr.	Typenbezeichnung	Betriebsmodus
	A01, A02, G01 bis G04, O4 bis O8	Vestas V80	-
Quelle(n) für Schallpegel und Oktavspektrum	Schallgutachten Genehmigungsantrag / Vermessung WT 3718/04		



Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		A01, A02, G01 bis G04, O4 bis O8			Vestas V80			-	
<b>f [Hz]</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>Ge- samt</b>
<b>L<sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]</b>	85,5	92,6	97,2	98,9	97,7	95,4	89,7	77,6	<b>104,1</b>
<b>L<sub>O, Okt</sub> [dB(A)]</b>	87,0	94,1	98,7	100,4	99,2	96,9	91,2	79,1	<b>105,6</b>

\*) Das Oktavspektrum der Vermessung wurde auf den Genehmigungspegel von 105,6 dB(A) skaliert.

**Tabelle 6: WEA-Schallwerte Vorbelastung**

Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		H01, H05, H08			Enercon E-66/18.70			-	
<b>Quelle(n) für Schallpe- gel und Oktavspekt- rum</b>	Behördenangaben / Vermessung KCE 26207-1.001								
<b>f [Hz]</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>Ge- samt</b>
<b>L<sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]</b>	94,0	95,6	95,3	95,8	96,1	93,1	83,9	74,6	<b>102,9</b>
<b>L<sub>O, Okt</sub> [dB(A)]</b>	94,1	95,7	95,4	95,9	96,2	93,2	84,0	74,7	<b>103,0</b>

\*) Das Oktavspektrum der Vermessung wurde auf den Genehmigungspegel von 103,0 dB(A) skaliert.

**Tabelle 7: WEA-Schallwerte Vorbelastung**

Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		H02, H03			Enercon E-70 E4 2MW			-	
<b>Quelle(n) für Schallpe- gel und Oktavspekt- rum</b>	Behördenangaben / Vermessung M62 910/3								
<b>f [Hz]</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>Ge- samt</b>
<b>L<sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]</b>	84,1	92,3	95,9	96,7	95,3	90,7	83,6	76,7	<b>101,9</b>
<b>L<sub>O, Okt</sub> [dB(A)]</b>	85,2	93,4	97,0	97,8	96,4	91,8	84,7	77,8	<b>103,0</b>

\*) Das Oktavspektrum der Vermessung wurde auf den Genehmigungspegel von 103,0 dB(A) skaliert.

**Tabelle 8: WEA-Schallwerte Vorbelastung**

Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		H04			Enercon E-70 E4 2,3MW			-	
<b>Quelle(n) für Schallpe- gel und Oktavspekt- rum</b>	Behördenangaben / Vermessung WICO 087SE510/02								

Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		H04			Enercon E-70 E4 2,3MW			-	
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Ge- samt
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94	89,9	84,1	104,1
L <sub>O, Okt</sub> [dB(A)]	90,9	98,1	100,9	101,7	100,9	97,3	93,2	87,4	107,4

\*) Das Oktavspektrum der Vermessung wurde auf den Genehmigungspegel von 107,4 dB(A) skaliert.

**Tabelle 9: WEA-Schallwerte Vorbelastung**

Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		H06			Enercon E-70 E4 2,3MW			-	
Quelle(n) für Schallpe- gel und Oktavspekt- rum	Behördenangaben / Vermessung WICO 087SE510/02								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Ge- samt
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94	89,9	84,1	104,1
L <sub>O, Okt</sub> [dB(A)]	88,5	95,7	98,5	99,3	98,5	94,9	90,8	85,0	105,0

\*) Das Oktavspektrum der Vermessung wurde auf den Genehmigungspegel von 105,0 dB(A) skaliert.

**Tabelle 10: WEA-Schallwerte Vorbelastung**

Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		GS01, GS02			Tacke 600e			-	
Quelle(n) für Schallpe- gel	1-fach Vermessung Windtest 996_98/LAI-Referenzspektrum								
Unsicherheiten nach LAI bzw. o.g. Quellen	$\sigma_R$ [dB(A)]			$\sigma_P$ [dB(A)]			$\sigma_{Prog}$ [dB(A)]		
	0,5			1,2			1,0		
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Ge- samt
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]*	80,0	88,4	92,6	94,8	94,3	92,3	88,3	68,3	100,3
L <sub>O, Okt</sub> [dB(A)]*	82,1	90,5	94,7	96,9	96,4	94,4	90,4	79,5	102,4

\*) Die Daten für die einzelnen Oktavbänder wurden mittels des LAI-Referenzspektrums [6] ermittelt

Tabelle 11: WEA-Schallwerte Vorbelastung

Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		GS03, GS04, W1, W2, W3, Hw1			Enronwind EW 1.5sl 1500 (wie GE 1.5sl)			-	
Quelle(n) für Schallpegel und Oktavspektrum	11-fach Vermessung WICO 055SE305								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Gesamt
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]	86,1	93,6	97,1	98,4	97,9	95,0	87,2	78,3	103,9
L <sub>O, Okt</sub> [dB(A)]	88,0	95,5	99,0	100,3	99,8	96,9	89,1	80,2	105,8

\*) Das Oktavspektrum der Vermessung wurde auf den Genehmigungspegel von 105,8 dB(A) skaliert.

Tabelle 12: WEA-Schallwerte Vorbelastung

Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		B02, B03, B04			GE 2.5xl 2500			-	
Quelle(n) für Schallpegel und Oktavspektrum	Behördenangaben / 1-fach Vermessung SE09004B4								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Gesamt
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]	85,2	91,4	95,4	97,9	101,2	97,2	89,6	80,3	104,9
L <sub>O, Okt</sub> [dB(A)]	86,3	92,5	96,5	99,0	102,3	98,3	90,7	81,4	106,0

\*) Das Oktavspektrum der Vermessung wurde auf den Genehmigungspegel von 106,0 dB(A) skaliert.

Tabelle 13: WEA-Schallwerte Vorbelastung

Vorbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		GRO1			GE 3.2-130 STE			-	
Quelle(n) für Schallpegel und Oktavspektrum	3-fach Vermessung SE17058KB3								
Unsicherheiten nach LAI bzw. o.g. Quellen	$\sigma_R$ [dB(A)]			$\sigma_P$ [dB(A)]			$\sigma_{Prog}$ [dB(A)]		
	0,5			0,6			1,0		
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Gesamt
L <sub>WA, Okt</sub> [dB(A)]	83,0	91,0	96,1	98,1	100,5	100,2	92,4	76,0	105,5
L <sub>O, Okt</sub> [dB(A)]	84,6	92,6	97,7	99,7	102,1	101,8	94,0	77,6	107,1

### 3.2.2 Zusatzbelastung

Für die geplanten Anlagen (Zusatzbelastung) des Typs Vestas V162 in den Modi 0, SO2, SO4, SO5 und SO6 mit schallmindernden Flügelementen („STE“) existieren noch keine schalltechnischen Vermessungen nach FGW-Richtlinie [14]. Es wurde das Oktavspektrum aus der Herstellerangabe verwendet und mit entsprechenden Zuschlägen für den oberen Vertrauensbereich ( $\Delta L_O$ , siehe oben) versehen. Auszüge aus der Herstellerangabe sind in der Anlage dieses Gutachtens beigefügt. Schall-Messberichte werden nach Vermessung des WEA Typs veröffentlicht. Es wird davon ausgegangen, dass bis zur Inbetriebnahme mindestens eine Vermessung vorliegt, die die verwendeten Schalleistungspegel der Anlage bestätigt. Eine Ton- oder Impulshaltigkeit liegt laut den o.g. Angaben nicht vor.

**Tabelle 14: WEA-Schallwerte Zusatzbelastung WEA 1 bis 5 Tagzeitraum (6-22 Uhr)**

Zusatzbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		1-5			V162-5.6 MW			Modus 0	
Quelle für Schallpegel und Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	0079-9518.V05			13.10.2020			Herstellerangabe		
Unsicherheiten nach LAI bzw. o.g. Quellen	$\sigma_R$ [dB(A)]			$\sigma_P$ [dB(A)]			$\sigma_{Prog}$ [dB(A)]		
	0,5			1,2			1,0		
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Gesamt
$L_{WA, Okt}$ [dB(A)]	84,8	92,5	97,3	99,2	98,0	93,9	86,8	76,7	104,0
$L_{e,max, Okt}$ [dB(A)]	86,5	94,2	99,0	100,9	99,7	95,6	88,5	78,4	105,7
$L_O, Okt$ [dB(A)]	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8	106,1

**Tabelle 15: WEA-Schallwerte Zusatzbelastung WEA 1 im Nachtzeitraum (22-6 Uhr)**

Zusatzbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		1			V162-5.6 MW			SO4	
Quelle für Schallpegel und Oktavspektrum	Berichtsnummer			Datum			Typ		
	0079-9518.V05			13.10.2020			Herstellerangabe		
Unsicherheiten nach LAI bzw. o.g. Quellen	$\sigma_R$ [dB(A)]			$\sigma_P$ [dB(A)]			$\sigma_{Prog}$ [dB(A)]		
	0,5			1,2			1,0		
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Gesamt
$L_{WA, Okt}$ [dB(A)]	80,9	88,7	93,4	95,1	94,0	89,8	82,8	72,6	100,0

Zusatzbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
	1			V162-5.6 MW			SO4		
<b>L<sub>e,max</sub>, Okt [dB(A)]</b>	82,6	90,4	95,1	96,8	95,7	91,5	84,5	74,3	<b>101,7</b>
<b>L<sub>O</sub>, Okt [dB(A)]</b>	83,0	90,8	95,5	97,2	96,1	91,9	84,9	74,7	<b>102,1</b>

Tabelle 16: WEA-Schallwerte Zusatzbelastung WEA 2 und 5 im Nachtzeitraum (22-6 Uhr)

Zusatzbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
	2, 5			V162-5.6 MW			SO2		
<b>Quelle für Schallpegel und Oktavspektrum</b>	<b>Berichtsnummer</b>			<b>Datum</b>			<b>Typ</b>		
	0079-9518.V05			13.10.2020			Herstellerangabe		
<b>Unsicherheiten nach LAI bzw. o.g. Quellen</b>	<b>σ<sub>R</sub> [dB(A)]</b>			<b>σ<sub>P</sub> [dB(A)]</b>			<b>σ<sub>Prog</sub> [dB(A)]</b>		
	0,5			1,2			1,0		
<b>f [Hz]</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>Ge-samt</b>
<b>L<sub>WA</sub>, Okt [dB(A)]</b>	82,9	90,6	95,4	97,1	96,0	91,9	84,8	74,7	<b>102,0</b>
<b>L<sub>e,max</sub>, Okt [dB(A)]</b>	84,6	92,3	97,1	98,8	97,7	93,6	86,5	76,4	<b>103,7</b>
<b>L<sub>O</sub>, Okt [dB(A)]</b>	85,0	92,7	97,5	99,2	98,1	94,0	86,9	76,8	<b>104,1</b>

Tabelle 17: WEA-Schallwerte Zusatzbelastung WEA 3 im Nachtzeitraum (22-6 Uhr)

Zusatzbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
	3			V162-5.6 MW			SO5		
<b>Quelle für Schallpegel und Oktavspektrum</b>	<b>Berichtsnummer</b>			<b>Datum</b>			<b>Typ</b>		
	0079-9518.V05			13.10.2020			Herstellerangabe		
<b>Unsicherheiten nach LAI bzw. o.g. Quellen</b>	<b>σ<sub>R</sub> [dB(A)]</b>			<b>σ<sub>P</sub> [dB(A)]</b>			<b>σ<sub>Prog</sub> [dB(A)]</b>		
	0,5			1,2			1,0		
<b>f [Hz]</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>	<b>Ge-samt</b>
<b>L<sub>WA</sub>, Okt [dB(A)]</b>	79,9	87,6	92,4	94,2	93,0	88,9	81,7	71,6	<b>99,0</b>
<b>L<sub>e,max</sub>, Okt [dB(A)]</b>	81,6	89,3	94,1	95,9	94,7	90,6	83,4	73,3	<b>100,7</b>
<b>L<sub>O</sub>, Okt [dB(A)]</b>	82,0	89,7	94,5	96,3	95,1	91,0	83,8	73,7	<b>101,1</b>

Tabelle 18: WEA-Schallwerte Zusatzbelastung WEA 4 im Nachtzeitraum (22-6 Uhr)

Zusatzbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
	4			V162-5.6 MW			SO6		
	<b>Berichtsnummer</b>			<b>Datum</b>			<b>Typ</b>		

Zusatzbelastung	WEA Nr.			Typenbezeichnung			Betriebsmodus		
		4			V162-5.6 MW			SO6	
Quelle für Schallpegel und Oktavspektrum	0079-9518.V05			13.10.2020			Herstellerangabe		
Unsicherheiten nach LAI bzw. o.g. Quellen	$\sigma_R$ [dB(A)]			$\sigma_P$ [dB(A)]			$\sigma_{Prog}$ [dB(A)]		
	0,5			1,2			1,0		
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Gesamt
LWA, Okt [dB(A)]	79,1	86,7	91,4	93,1	92,0	87,8	80,8	70,7	<b>98,0</b>
Le,max, Okt [dB(A)]	80,8	88,4	93,1	94,8	93,7	89,5	82,5	72,4	<b>99,7</b>
LO, Okt [dB(A)]	81,2	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,9	72,8	<b>100,1</b>

Hinweis: Das Oktavspektrum einer möglichen Abnahmemessung kann von dem der Prognose zugrundeliegenden Spektrum im Allgemeinen abweichen. Entscheidend im Falle der Abweichung ist der Nachweis auf Nichtüberschreitung der Immissionsrichtwerte bzw. der Teilimmissionspegel durch eine der Abnahmemessung folgende Ausbreitungsrechnung entsprechend dem Interimsverfahren mit dem gemessenen Oktavspektrum bzw. des Schalleistungspegels auf Basis von  $L_{e,max}$ .<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Dabei ist bei der Abnahmemessung nach LAI-Hinweisen (5.2) die Messunsicherheit, nicht jedoch die Unsicherheit des Prognosemodells zu berücksichtigen [6]. In der Rechtsprechung [17] und laut LANUV NRW, zugestimmt durch den AK *LAI-Hinweise* des FGW, soll auch die Messunsicherheit nicht berücksichtigt werden, da sie bereits im genehmigten Pegel zu Lasten des Betreibers enthalten ist [18], [19].

## **4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen**

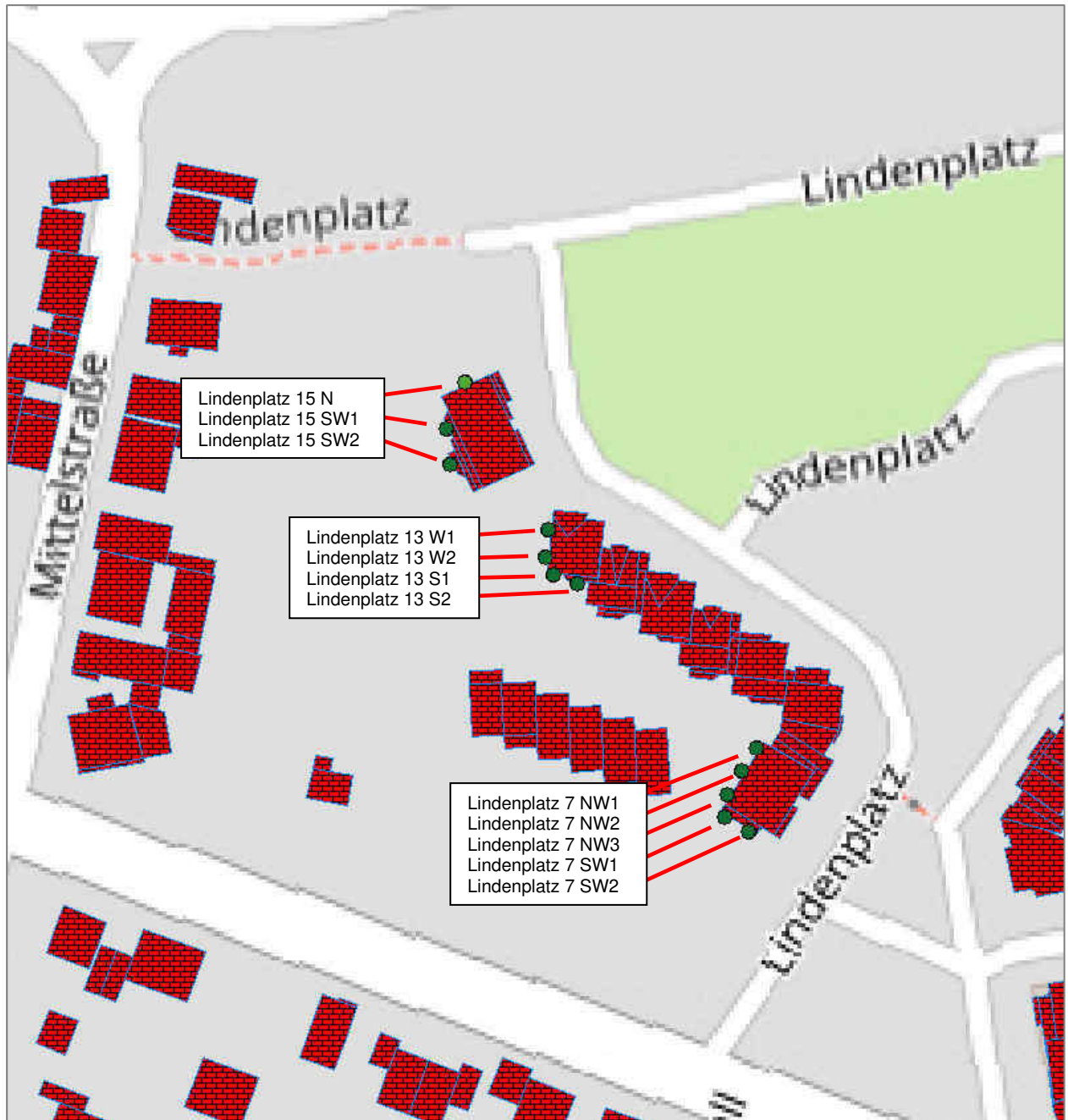
### **4.1 Beurteilungspegel an den Immissionsorten H2, H4, H5 und I-6 unter Berücksichtigung von Reflexions- und Abschirmungseffekten**

#### **4.1.1 Relevante Wohngebäude**

Die Wohngebäude wurden als 3D-Gebäudemodell inkl. der Nebengebäude auf Grundlage der Amtlichen Basiskarte vom Bundesland Sachsen-Anhalt bezogen [15]. Alle Gebäude wurden mit reflektierenden Hauswänden (Absorptionsverlust = 1 dB[A]) eingerichtet. Die Berechnung wurde mit der Software IMMI 2018 der Firma Wölfel [16] durchgeführt.

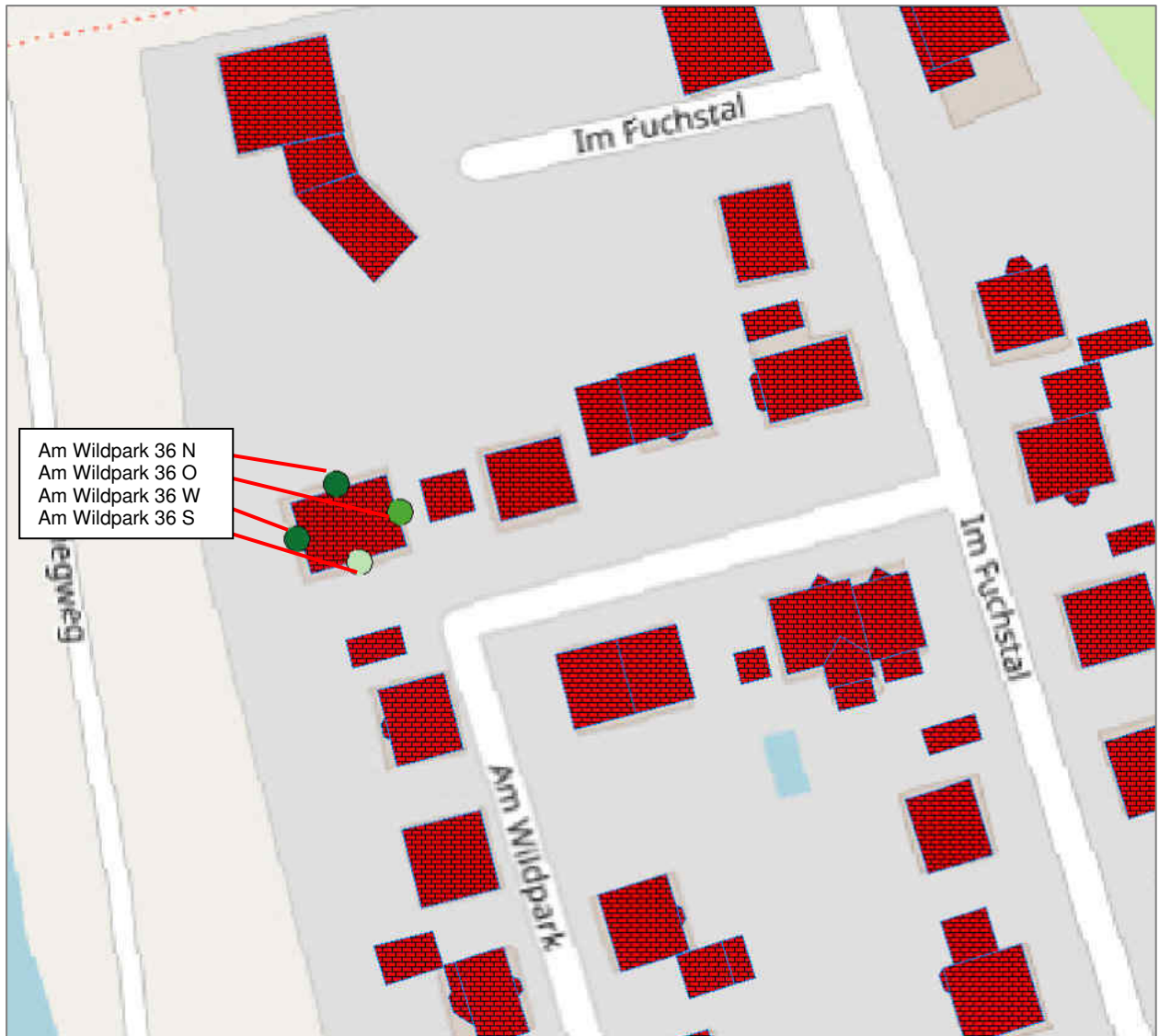
Nach Anhang A.1.3 TA Lärm [3] sollen die maßgeblichen Immissionsorte (vgl. Nummer 2.3 TA Lärm [3]) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989, liegen. Entsprechend wurde die Lage der untersuchten Immissionsorte an den Wohngebäuden bestimmt.

Für die Immissionsorte H-2, H-4 und H5 in Hermsdorf und I-6 in Irxleben wurden verschiedene Immissionspunkte gesetzt, welche die Lagebeziehung der Fenster wiedergeben. In den nachfolgenden Abbildungen wird die genaue Lage der Immissionspunkte dargestellt.



**Abbildung 8:** Lageplan mit Immissionspunkten an Immissionsorten H2, H4 und H5 in Hermsdorf





**Abbildung 9: Lageplan mit Immissionspunkten am Immissionsort I6 in Irxleben**

#### 4.1.2 Ergebnisse Reflexions- und Abschirmungsberechnungen

Anhand der Gesamtbelastung wurde für jeden Immissionsort der höchst belastete Immissionspunkt ermittelt. Für diese Immissionspunkte wurde jeweils die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung unter Berücksichtigung von Abschirmung- und Reflexionseffekten wurde nach DIN ISO 9613-2 [4] wie folgt berechnet.

**Tabelle 19: Berechnungsergebnisse inkl. Reflexion und Abschirmung**

IO	Bezeichnung	IRW <sub>Nacht</sub> [dB(A)]	Vor- belastung [dB(A)]	Zusatz- belastung [dB(A)]	Gesamt- belastung [dB(A)]	L <sub>r</sub> gerundet [dB(A)]
H-2	Hermsdorf, Lindenplatz 7 - NW3 OG2	35	<b>36,9</b>	29,9	37,7	<b>38</b>
H-4	Hermsdorf, Lindenplatz 13 - S2 OG2	35	<b>38,3</b>	31,3	39,1	<b>39</b>
H-5	Hermsdorf, Lindenplatz 15 - W2 OG 2	35	<b>38,2</b>	30,0	38,8	<b>39</b>
I-6	Irxleben, Am Wildpark 36 - N EG	35	34,2	32,4	36,4	<b>36</b>

Am Immissionsort I-6 wird der nächtliche Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten. Nach dem Irrelevanzkriterium in Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA Lärm [3] ist eine Überschreitung um bis zu 1 dB(A) aufgrund der bestehenden Vorbelastung nicht als erhebliche Umwelt-einwirkung i. S. d. Schutzzwecks des BImSchG [1] anzusehen.

An den Immissionsorten H-2, H-4 und H-5 werden die Richtwerte bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die Gesamtbelastung überschreitet an den Immissionsorten H-2, H-4 und H-5 den nächtlichen Immissionsrichtwert um mehr als 1 dB(A).

An diesen Immissionsorten unterschreiten die Teilpegel der Zusatzbelastung den nächtlichen Immissionsrichtwert jeweils um mehr als 10 dB(A) (vgl. Tabelle 20) und sind damit als irrelevant einzustufen.

**Tabelle 20 Zusatzbeiträge der neu geplanten WEA**

IO	Bezeichnung	Zul. Nacht-Immissionsrichtwert [dB(A)]	WEA	L <sub>90</sub> Zusatzbelastung [dB(A)]	Differenz zum Richtwert
<b>H-2</b>	Hermsdorf, Lindenplatz 7 NW3 OG 2	35	01	23	12
			02	23	12
			03	22	13
			04	24	11
			05	22	13
<b>H-4</b>	Hermsdorf, Lindenplatz 13 S2 OG2	35	01	25	10
			02	25	10
			03	23	12
			04	25	10
			05	23	12
<b>H-5</b>	Hermsdorf, Lindenplatz 15 W2O G2	35	01	23	12
			02	23	12
			03	22	13
			04	24	11
			05	22	13

Im Anhang liegen für die oben genannten Beurteilungspegel Ausdrücke der Berechnungssoftware IMMI 2019 [18] vor (Basisdaten, Berechnungsergebnisse).

## 4.2 Beurteilungspegel an den Immissionsorten I-1 bis I-5 und M2

Die basierend auf den in den vorigen Kapiteln genannten Kenn- und Eingangsdaten ermittelten Beurteilungspegel nach dem oberen Vertrauensbereich sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

**Tabelle 21: Immissionspegel ( $L_r$ ) der Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung IO H-11, I-1 bis I-5, I-40 und M-2**

IO	Bezeichnung	$L_r$ Vorbelastung [dB(A)]	$L_r$ Zusatzbelastung [dB(A)]	$L_r$ Gesamtbelastung [dB(A)]
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	39,0	30,7	39,6
I-1	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	38,0	34,3	39,6
I-2	Irxleben, Abendstraße 14	38,0	35,6	40,0
I-3	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	36,7	35,0	39,0
I-4	Irxleben, Im Fuchstal 66D	36,1	33,2	37,9
I-5	Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)	35,8	32,7	37,5
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	37,3	36,3	39,8
M-2	Mammendorf, Darrweg 4	37,9	31,7	38,8

**Tabelle 22: Beurteilungspegel ( $L_r$ ) Gesamtbelastung IO H-11, I-1 bis I-5, I-40 und M-2**

IO	Bezeichnung	IRW nacht [dB(A)]	$L_r$ gerundet [dB(A)]	Differenz $L_r - IRW$ [dB(A)] <sup>*)</sup>
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	40	40	0
I-1	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	40	40	0
I-2	Irxleben, Abendstraße 14	45	40	-5
I-3	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	40	39	-1
I-4	Irxleben, Im Fuchstal 66D	40	38	-2
I-5	Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)	40	38	-2
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	45	40	-5
M-2	Mammendorf, Darrweg 4	40	39	-1

\*) Es wurden die Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 [7] angewendet.

Im Anhang liegen für die oben genannten Beurteilungspegel Ausdrücke der Berechnungssoftware windPRO vor (Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse). Weiterhin ist im Anhang eine **Iso-phonenkarte** für den Beurteilungspegel der Gesamtbelastung wiedergegeben.

### 4.3 Bewertung der Ergebnisse

**Die Nacht-Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] werden unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs an den Immissionsorten H-11, I-1 bis I-5, I-40 und M-2 eingehalten. Von einer schädlichen Umwelteinwirkung bzw. einer erheblichen Belästigung i. S. d. BImSchG [1] ist demnach nicht auszugehen.**

**Am Immissionsort I-6 wird der nächtliche Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten. Nach dem Irrelevanzkriterium in Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA Lärm [3] ist eine Überschreitung um bis zu 1 dB(A) aufgrund der bestehenden Vorbelastung nicht als erhebliche Umwelteinwirkung i. S. d. Schutzzwecks des BImSchG [1] anzusehen.**

**An den Immissionsorten H-2, H-4 und H-5 wird der nächtliche Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die Gesamtbelastung überschreitet den Immissionsrichtwert um mehr als 1 dB(A). Die Teilpegel der neu geplanten WEA unterschreiten den Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB(A) (siehe Kapitel 4.1.2). Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm [3] ist der Zusatzbeitrag als irrelevant anzusehen (siehe auch OVG Urteile dazu [8], [9]). Die Vorbelastung ist als ursächlich für die Überschreitung anzusehen, während die Zusatzbelastung keinen kausalen Beitrag leistet bzw. nicht als erhebliche Belästigung ins Gewicht fällt (basierend auf BImSchG §5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 nach der einer Anlage nicht jede von ihr hervorgerufene, insbesondere nicht jede geringfügige Immission als kausaler Beitrag zu einer schädlichen Umwelteinwirkung zugerechnet werden darf).**

Da die berechneten Beurteilungspegel auf noch nicht nach FGW-Richtlinie [14] vermessenen Schalleistungspegeln für die WEA Vestas V162 basieren, sollten diese Werte durch eine Vermessung des WEA-Typs bestätigt werden.

Im Tagbetrieb können die WEA mit dem maximalen Schalleistungspegel betrieben werden, da während des Tagzeitraums (6-22 Uhr) die Immissionsrichtwerte der in diesem Gutachten relevanten Immissionsorte entsprechend Ziffer 6.1 TA-Lärm [3] 15 dB(A) über den Immissionsrichtwerten für den Nachtzeitraum (22-6 Uhr) liegen. So werden auch bei einem höheren

Emissionspegel für die WEA im Tagbetrieb die Immissionsrichtwerte weit unterschritten. Entsprechend liegt der Immissionspegel an den relevanten Immissionsorten um mehr als 10 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert, womit diese nach Ziffer 2.2 a) TA Lärm [3] nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten WEA liegen.

Die detaillierten, auf Grundlage der in Kapitel 1 beschriebenen Daten erzielten Ergebnisse für den Standort Irxleben sind in Kapitel 4 wiedergegeben. Änderungen an den Positionen der Anlagen, dem Anlagentyp, den im Schallvermessungsbericht des Anlagentyps genannten Anlagenspezifikationen oder sonstigen relevanten Einflussfaktoren für die Schallberechnung erfordern ein neues Gutachten.

Die vorliegenden Schallimmissionsprognose wurde konservativ angesetzt, so dass die berechneten Ergebnisse auf der „Sicheren Seite“ liegen. Weitere Informationen zu den theoretischen Grundlagen sind der „Anlage zur Schallimmissionsprognose der Ramboll Deutschland GmbH“ zu entnehmen.

## 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), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli.*
- [2] Norm, „DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien,“ 2005.
- [3] TA\_Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)*, (GMBI S. 503), 1998.
- [4] Norm, *DIN ISO 9613-2:1999-10, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.*
- [5] NALS im DIN und VDI, *Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen*, Unterausschuss NA 001-02-03-19 UA "Schallausbreitung im Freien", 2015.
- [6] LAI, *Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016,.*
- [7] Norm, *DIN 1333:1992-02, Zahlenangaben.*
- [8] Urteil, OVG Münster 8 A 2358/08, 30. Juli 2009.
- [9] Urteil, OVG Lüneburg 12 LA 157/08, 31. März 2010.
- [10] EMD, *EMD International A/S, windPRO 3.3 (jeweils aktuellste Version).*
- [11] TK25, Topografische Karte im Maßstab 1:25.000, Landesvermessungsamt des jeweiligen Bundeslandes, aktuellste Version.
- [12] geoGLIS\_oHG, *onmaps GEOBasis-DE / BKG / NRW*, 2018.
- [13] Urteil, OVG Münster, 7 B 1339/99, 4.11.1999.
- [14] Urteil, VGH Kassel 6 B 2668/09, 30.10.2009.
- [15] Hoffmann/von\_Lüpke, *0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel - Einführung in die Grundbegriffe und quantitative Erfassung des Lärms,.*, Erich Schmidt Verlag, 1993.

- [16] FGW\_e.V., *Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, Technische Richtlinien für Windenergieanlagen*, Revision 18 Hrsg.
- [17] L. NRW, *Datenlizenz Deutschland -Namensnennung -Version 2.0* ([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)), 2019.
- [18] Wölfel, *Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, IMMI - Das Programm zur Schallimmissionsprognose, Version 2018 (jeweils aktuellste Version)*.
- [19] Urteil, BVerwG 4 C 2.07, 2007.
- [20] Dipl.-Ing.\_Detlef\_Piorr\_(LANUV\_NRW), Festlegung von Abnahmebedingungen für Windenergieanlagen, (Entwurf, Stand: Korrektur 1, 13.02.2018).
- [21] FGW\_Fördergesellschaft\_Windenergie, Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) Überarbeiter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 – Stellungnahme des FGW e. V., Berlin, 27. März 2018.
- [22] Urteil, *OVG Münster 8 A 2016/11*, 29.01.2013.
- [23] Urteil, *OVG Münster 8 B 736/17*, Münster, 15.03.2018.
- [24] Urteil, *OVG Münster 8 A 1710/10*, 17.01.2012.
- [25] Urteil, *OVG Weimar 1 EO 346/08*, 29.01.2009.
- [26] Urteil, *VGH Kassel 9 A 1482/12.Z*, 27.02.2013.



## 6 Anhang

### Teil I:

#### **Berechnungsergebnisse und Annahmen IO H-11, I-1 bis I-5, I-40 und M2 (windPRO)**

- Isophonenkarte Gesamtbelastung
- Berechnungsausdrucke Vorbelastung: Hauptergebnis
- Berechnungsausdrucke Zusatzbelastung: Hauptergebnis
- Berechnungsausdrucke Gesamtbelastung: Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse und Annahmen zur Schallberechnung
- Berechnungsausdrucke Zusatzbelastung Tagbetrieb alle Immissionsorte: Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse und Annahmen zur Schallberechnung

#### **Berechnungsergebnisse und Annahmen IO H2, H4, H5 und I6 (IMMI)**

- Berechnungsergebnisse (IMMI) Vor-, Zusatz-, Gesamtbelastung
- Berechnungsgrundlagen: Eingangsdaten, Berechnungseinstellungen

### Teil II: Eingangsdaten - Datengrundlagen

- Herstellerangabe der Firma Vestas zum Schalleistungspegel mit zugehörigem Oktavspektrum des WEA-Typs V162.
- Auszüge aus den Messberichten zur Ermittlung des Schalleistungspegels der WEA

### Teil III: Akkreditierung und theoretische Grundlagen

- Akkreditierung
- Theoretische Grundlagen

---

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



Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel

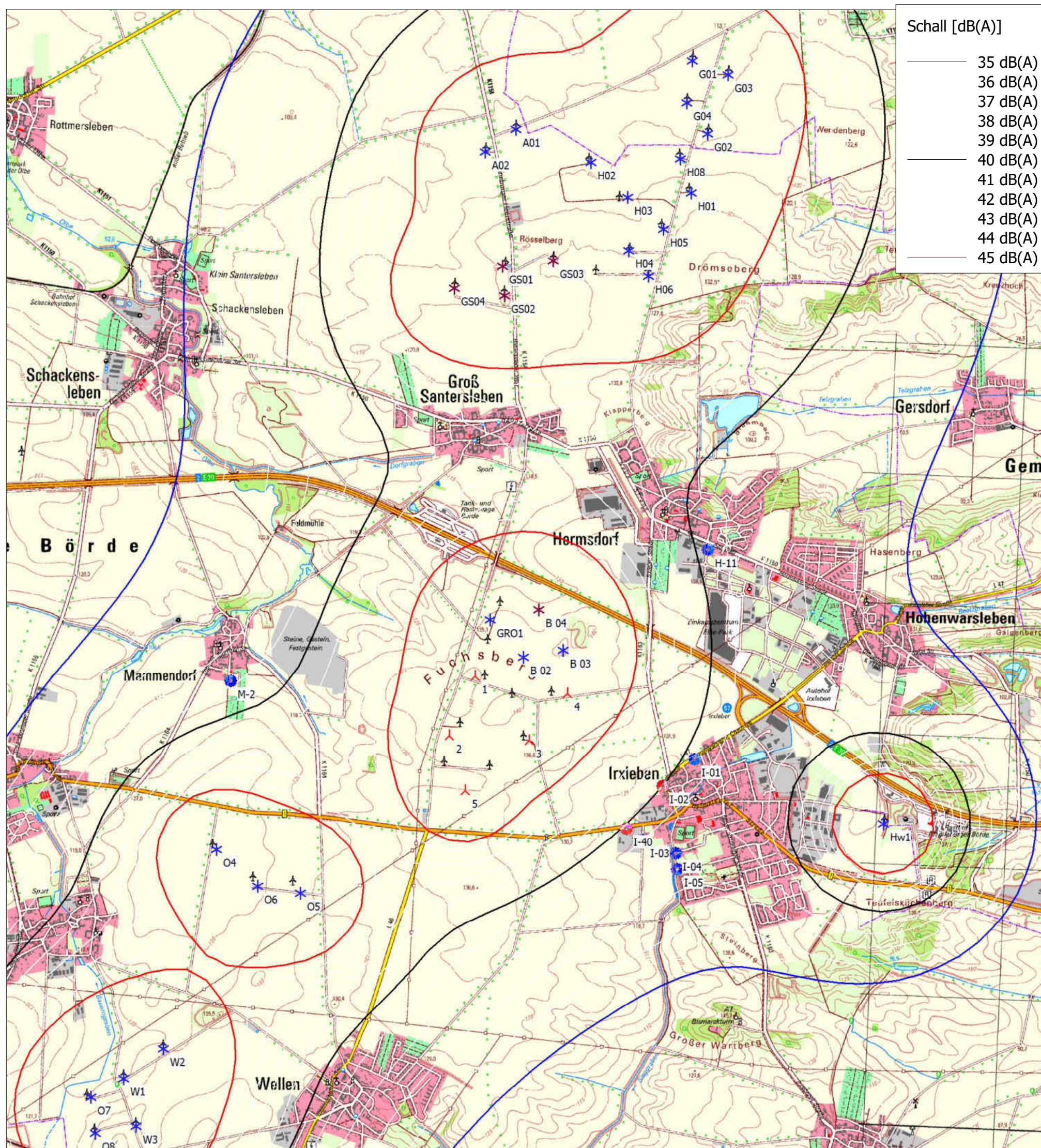


**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Gesamtbelastung



Schall [dB(A)]	
— (blue)	35 dB(A)
— (light blue)	36 dB(A)
— (medium blue)	37 dB(A)
— (dark blue)	38 dB(A)
— (purple)	39 dB(A)
— (black)	40 dB(A)
— (grey)	41 dB(A)
— (brown)	42 dB(A)
— (orange)	43 dB(A)
— (red)	44 dB(A)
— (dark red)	45 dB(A)

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: TK 25 , Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 32.668.062 Nord: 5.783.893

▲ Neue WEA      ★ Existierende WEA      ● Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:08/3.4.415

**DECIBEL - Hauptergebnis**

**Berechnung: Vorbelastung**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

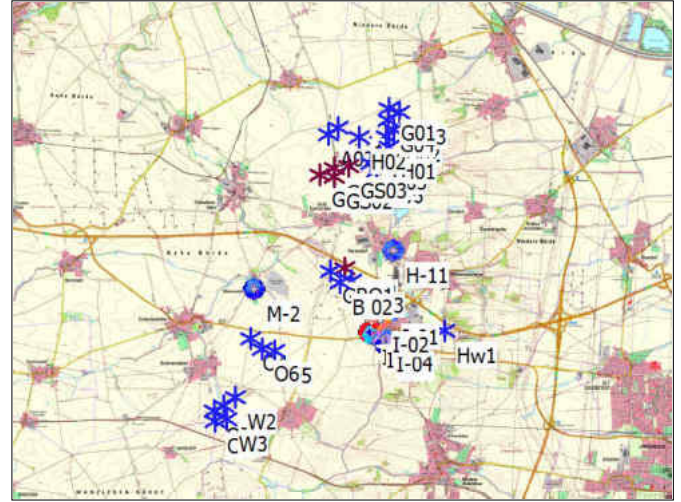
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:200.000

\* Existierende WEA    ● Schall-Immissionsort

**WEA**

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
				Aktuell	Hersteller					Quelle	Name		
A01	32.668.017	5.787.518	111,1 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
A02	32.667.790	5.787.336	111,9 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	USER	Genehmigungspegel: 106,0 dB(A)	(95%)	106,0
B 03	32.668.546	5.783.538	140,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	USER	Genehmigungspegel: 106,0 dB(A)	(95%)	106,0
B 04	32.668.346	5.783.838	132,4 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	USER	Genehmigungspegel: 106,0 dB(A)	(95%)	106,0
G01	32.669.349	5.788.099	111,6 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
G02	32.669.491	5.787.545	115,0 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
G03	32.669.628	5.788.004	114,0 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
G04	32.669.319	5.787.774	111,9 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
GRO1	32.667.976	5.783.747	135,5 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	134,0	USER	FS 105,5 dB(A) + 1,6 dB(A)	(95%)	107,1
GS01	32.667.959	5.786.461	121,6 TACKE TW 600e 60...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	70,0	USER	1-fach Vermessung: 100,3 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	102,4
GS02	32.667.985	5.786.239	120,8 TACKE TW 600e 60...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	70,0	USER	1-fach Vermessung: 100,3 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	102,4
GS03	32.668.345	5.786.519	125,0 ENRONWIND EW 1...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	USER	11-fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
GS04	32.667.597	5.786.281	117,8 ENRONWIND EW 1...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	USER	11-fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
H01	32.669.384	5.787.085	121,8 ENERCON E-66/18...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
H02	32.668.603	5.787.291	115,0 ENERCON E-70 E4 ...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	98,2	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
H03	32.668.896	5.787.034	118,9 ENERCON E-70 E4 ...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	98,2	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
H04	32.668.921	5.786.623	124,1 ENERCON E-70 E4 ...	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	98,2	USER	Genehmigungspegel: 107,4 dB(A)	(95%)	107,4
H05	32.669.179	5.786.800	123,5 ENERCON E-66/18...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
H06	32.669.080	5.786.435	125,9 ENERCON E-70 E4 ...	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	98,2	USER	Kopie von Genehmigungspegel: 105,0 dB(A)	(95%)	105,0
H08	32.669.288	5.787.345	117,5 ENERCON E-66/18...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
Hw1	32.671.058	5.782.308	130,0 ENRONWIND EW 1...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	USER	11-fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
O4	32.665.951	5.781.898	132,1 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
O5	32.666.610	5.781.590	131,1 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
O6	32.666.278	5.781.631	130,5 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
O7	32.665.067	5.779.958	120,0 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
O8	32.665.113	5.779.687	126,4 VESTAS V80-2.0M...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
W1	32.665.312	5.780.115	120,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	11fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
W2	32.665.606	5.780.356	120,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	11fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
W3	32.665.422	5.779.751	129,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	11fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8

**Berechnungsergebnisse**

**Beurteilungspegel**

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
							Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1		32.669.624	5.784.355	137,5	5,0	40,0	39,0
I-01	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5		32.669.587	5.782.743	125,0	5,0	40,0	38,0
I-02	Irxleben, Abendstraße 14		32.669.355	5.782.527	122,2	5,0	45,0	38,0
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"		32.669.223	5.782.104	120,0	5,0	40,0	36,7
I-04	Irxleben, Im Fuchstal 66 D		32.669.476	5.782.013	116,5	5,0	40,0	36,1
I-05	Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)		32.669.491	5.781.893	115,2	5,0	40,0	35,8
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"		32.669.088	5.782.189	120,6	5,0	45,0	37,3
M-2	Mammendorf, Darrweg 4		32.666.008	5.783.198	116,8	5,0	40,0	37,9

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 16:08/3.4.415

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung

### Abstände (m)

WEA	H-11	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-40	M-2
A01	3548	5026	5167	5546	5694	5814	5435	4764
A02	3500	4932	5058	5424	5583	5702	5308	4506
B 02	1638	1529	1460	1683	1910	2013	1537	2253
B 03	1352	1310	1295	1585	1786	1896	1454	2561
B 04	1379	1655	1655	1943	2146	2256	1808	2424
G01	3755	5362	5573	5996	6087	6207	5916	5932
G02	3193	4803	5020	5447	5531	5651	5371	5570
G03	3649	5261	5484	5913	5992	6112	5840	6017
G04	3433	5038	5247	5670	5762	5883	5589	5649
GRO1	1757	1899	1842	2062	2293	2394	1914	2043
GS01	2685	4059	4175	4537	4699	4818	4419	3803
GS02	2498	3846	3958	4316	4481	4599	4198	3628
GS03	2514	3976	4119	4501	4646	4766	4394	4062
GS04	2797	4060	4146	4482	4663	4779	4356	3469
H01	2741	4347	4558	4983	5072	5192	4905	5149
H02	3109	4653	4823	5223	5349	5470	5125	4846
H03	2776	4346	4530	4940	5054	5174	4848	4802
H04	2375	3937	4120	4529	4643	4764	4437	4497
H05	2485	4078	4277	4696	4796	4917	4612	4800
H06	2150	3727	3918	4333	4439	4560	4246	4463
H08	3009	4612	4819	5241	5335	5455	5160	5288
Hw1	2499	1533	1717	1846	1609	1621	1973	5128
O4	4418	3733	3461	3278	3526	3539	3150	1301
O5	4090	3193	2901	2663	2897	2897	2550	1717
O6	4314	3491	3205	2983	3221	3224	2865	1590
O7	6332	5309	4999	4678	4865	4829	4599	3374
O8	6491	5418	5104	4768	4944	4902	4697	3622
W1	6047	5019	4708	4388	4577	4542	4309	3160
W2	5669	4642	4332	4018	4210	4178	3936	2870
W3	6233	5128	4814	4470	4642	4598	4403	3496

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 16:07/3.4.415

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Zusatzbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

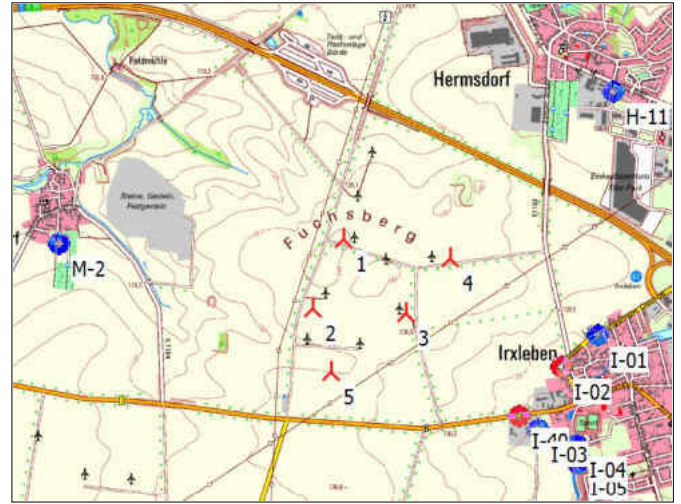
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet / Kurbgebiet u.ä. : 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:50.000

🚩 Neue WEA

📍 Schall-Immissionsort

### WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
				Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
		[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
1	32.667.881	5.783.311	140,0 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO4: Lwa 100,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	102,1
2	32.667.700	5.782.847	137,3 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO2: Lwa 102,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	104,1
3	32.668.314	5.782.835	137,9 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO5: Lwa 99,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	101,1
4	32.668.592	5.783.211	137,5 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO6: Lwa 98,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	100,1
5	32.667.839	5.782.429	135,0 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO2: Lwa 102,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	104,1

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung Beurteilungspegel Anforderung erfüllt?		
							Schall	Von WEA	Schall
					[m]	[dB(A)]	[dB(A)]		
H-11		Hermisdorf, An der Wuhne 1	32.669.624	5.784.355	137,5	5,0	40,0	30,7	Ja
I-01		Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.587	5.782.743	125,0	5,0	40,0	34,3	Ja
I-02		Irxleben, Abendstraße 14	32.669.355	5.782.527	122,2	5,0	45,0	35,6	Ja
I-03		Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	5,0	40,0	35,0	Ja
I-04		Irxleben, Im Fuchstal 66 D	32.669.476	5.782.013	116,5	5,0	40,0	33,2	Ja
I-05		Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)	32.669.491	5.781.893	115,2	5,0	40,0	32,7	Ja
I-40		Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	5,0	45,0	36,3	Ja
M-2		Mammendorf, Darrweg 4	32.666.008	5.783.198	116,8	5,0	40,0	31,7	Ja

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA				
	1	2	3	4	5
H-11	2031	2444	2006	1541	2626
I-01	1799	1890	1276	1100	1777
I-02	1670	1686	1085	1025	1519
I-03	1805	1694	1166	1274	1422
I-04	2056	1962	1423	1488	1689
I-05	2145	2029	1507	1595	1737
I-40	1648	1536	1008	1136	1272
M-2	1877	1729	2335	2584	1986



Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:16/3.4.415

**DECIBEL - Hauptergebnis**

**Berechnung: Gesamtbelastung**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

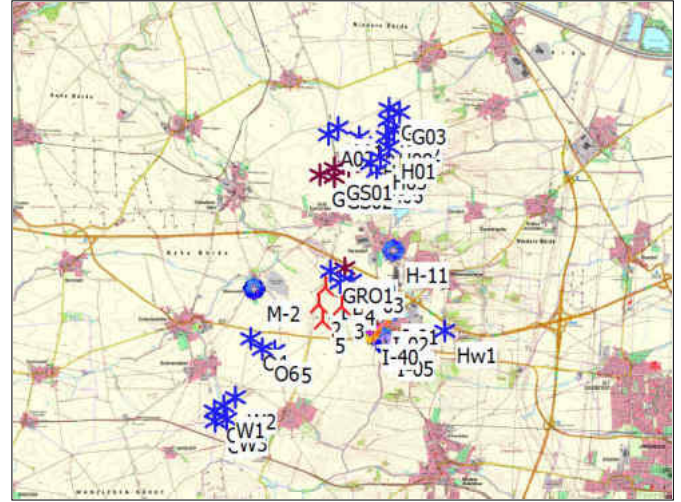
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:200.000  
 \* Neue WEA \* Existierende WEA \* Schall-Immissionsort

**WEA**

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung [kW]	Rotorhöhe [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
				Aktuell	Hersteller					Quelle	Name		
1	32.667.881	5.783.311	140,0 VESTAS V162-5.6/6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO4: Lwa 100,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	102,1
2	32.667.700	5.782.847	137,3 VESTAS V162-5.6/6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO2: Lwa 102,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	104,1
3	32.668.314	5.782.835	137,9 VESTAS V162-5.6/6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO5: Lwa 99,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	101,1
4	32.668.592	5.783.211	137,5 VESTAS V162-5.6/6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO6: Lwa 98,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	100,1
5	32.667.839	5.782.429	135,0 VESTAS V162-5.6/6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode SO2: Lwa 102,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	104,1
A01	32.668.017	5.787.518	111,1 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
A02	32.667.790	5.787.336	111,9 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	USER	Genehmigungspegel: 106,0 dB(A)	(95%)	106,0
B 03	32.668.546	5.783.538	140,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	USER	Genehmigungspegel: 106,0 dB(A)	(95%)	106,0
B 04	32.668.346	5.783.838	132,4 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	USER	Genehmigungspegel: 106,0 dB(A)	(95%)	106,0
G01	32.669.349	5.788.099	111,6 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
G02	32.669.491	5.787.545	115,0 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
G03	32.669.628	5.788.004	114,0 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
G04	32.669.319	5.787.774	111,9 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
GRO1	32.667.976	5.783.747	135,5 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	134,0	USER	FS 105,5 dB(A) + 1,6 dB(A)	(95%)	107,1
GS01	32.667.959	5.786.461	121,6 TACKE TW 600e 60...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	70,0	USER	1-fach Vermessung : 100,3 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	102,4
GS02	32.667.985	5.786.239	120,8 TACKE TW 600e 60...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	70,0	USER	1-fach Vermessung : 100,3 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	102,4
GS03	32.668.345	5.786.519	125,0 ENRONWIND EW 1....	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	USER	11-fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
GS04	32.667.597	5.786.281	117,8 ENRONWIND EW 1....	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	USER	11-fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
H01	32.669.384	5.787.085	121,8 ENERCON E-66/18...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
H02	32.668.603	5.787.291	115,0 ENERCON E-70 E4 ...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	98,2	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
H03	32.668.896	5.787.034	118,9 ENERCON E-70 E4 ...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	98,2	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
H04	32.668.921	5.786.623	124,1 ENERCON E-70 E4 ...	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	98,2	USER	Genehmigungspegel: 107,4 dB(A)	(95%)	107,4
H05	32.669.179	5.786.800	123,5 ENERCON E-66/18...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
H06	32.669.080	5.786.435	125,9 ENERCON E-70 E4 ...	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	98,2	USER	Kopie von Genehmigungspegel: 105,0 dB(A)	(95%)	105,0
H08	32.669.288	5.787.345	117,5 ENERCON E-66/18...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	USER	Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)	(95%)	103,0
Hw1	32.671.058	5.782.308	130,0 ENRONWIND EW 1....	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	USER	11-fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
O4	32.665.951	5.781.898	132,1 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
O5	32.666.610	5.781.590	131,1 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
O6	32.666.278	5.781.631	130,5 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
O7	32.665.067	5.779.958	120,0 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
O8	32.665.113	5.779.687	126,4 VESTAS V80-2.0MW...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	USER	4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	(95%)	105,6
W1	32.665.312	5.780.115	120,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	11fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
W2	32.665.606	5.780.356	120,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	11fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8
W3	32.665.422	5.779.751	129,0 GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	11fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB	(95%)	105,8

**Berechnungsergebnisse**

**Beurteilungspegel**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt- höhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	32.669.624	5.784.355	137,5	5,0	40,0	39,6
I-01	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.587	5.782.743	125,0	5,0	40,0	39,6
I-02	Irxleben, Abendstraße 14	32.669.355	5.782.527	122,2	5,0	45,0	40,0
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	5,0	40,0	39,0
I-04	Irxleben, Im Fuchsal 66 D	32.669.476	5.782.013	116,5	5,0	40,0	37,9
I-05	Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)	32.669.491	5.781.893	115,2	5,0	40,0	37,5
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	5,0	45,0	39,8
M-2	Mammendorf, Darrweg 4	32.666.008	5.783.198	116,8	5,0	40,0	38,8

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung

### Abstände (m)

WEA	H-11	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-40	M-2
1	2031	1799	1670	1805	2056	2145	1648	1877
2	2444	1890	1686	1694	1962	2029	1536	1729
3	2006	1276	1085	1166	1423	1507	1008	2335
4	1541	1100	1025	1274	1488	1595	1136	2584
5	2626	1777	1519	1422	1689	1737	1272	1986
A01	3548	5026	5167	5546	5694	5814	5435	4764
A02	3500	4932	5058	5424	5583	5702	5308	4506
B 02	1638	1529	1460	1683	1910	2013	1537	2253
B 03	1352	1310	1295	1585	1786	1896	1454	2561
B 04	1379	1655	1655	1943	2146	2256	1808	2424
G01	3755	5362	5573	5996	6087	6207	5916	5932
G02	3193	4803	5020	5447	5531	5651	5371	5570
G03	3649	5261	5484	5913	5992	6112	5840	6017
G04	3433	5038	5247	5670	5762	5883	5589	5649
GRO1	1757	1899	1842	2062	2293	2394	1914	2043
GS01	2685	4059	4175	4537	4699	4818	4419	3803
GS02	2498	3846	3958	4316	4481	4599	4198	3628
GS03	2514	3976	4119	4501	4646	4766	4394	4062
GS04	2797	4060	4146	4482	4663	4779	4356	3469
H01	2741	4347	4558	4983	5072	5192	4905	5149
H02	3109	4653	4823	5223	5349	5470	5125	4846
H03	2776	4346	4530	4940	5054	5174	4848	4802
H04	2375	3937	4120	4529	4643	4764	4437	4497
H05	2485	4078	4277	4696	4796	4917	4612	4800
H06	2150	3727	3918	4333	4439	4560	4246	4463
H08	3009	4612	4819	5241	5335	5455	5160	5288
Hw1	2499	1533	1717	1846	1609	1621	1973	5128
O4	4418	3733	3461	3278	3526	3539	3150	1301
O5	4090	3193	2901	2663	2897	2897	2550	1717
O6	4314	3491	3205	2983	3221	3224	2865	1590
O7	6332	5309	4999	4678	4865	4829	4599	3374
O8	6491	5418	5104	4768	4944	4902	4697	3622
W1	6047	5019	4708	4388	4577	4542	4309	3160
W2	5669	4642	4332	4018	4210	4178	3936	2870
W3	6233	5128	4814	4470	4642	4598	4403	3496



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
**Annahmen**

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
 (Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA <sub>ref</sub> :	Schalleistungspegel der WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

## Berechnungsergebnisse

### Schall-Immissionsort: H-11 Hermsdorf, An der Wuhne 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.031	2.038	<b>23,80</b>	102,1	0,00	77,18	4,10	-3,00	0,00	0,00	78,28
2	2.444	2.449	<b>23,59</b>	104,1	0,00	78,78	4,72	-3,00	0,00	0,00	80,50
3	2.006	2.013	<b>22,97</b>	101,1	0,00	77,08	4,07	-3,00	0,00	0,00	78,15
4	1.541	1.550	<b>24,96</b>	100,1	0,00	74,80	3,32	-3,00	0,00	0,00	75,12
5	2.626	2.631	<b>22,71</b>	104,1	0,00	79,40	4,97	-3,00	0,00	0,00	81,38
A01	3.548	3.548	<b>20,20</b>	105,6	0,00	82,00	6,37	-3,00	0,00	0,00	85,37
A02	3.500	3.501	<b>20,37</b>	105,6	0,00	81,88	6,31	-3,00	0,00	0,00	85,20
B 02	1.638	1.641	<b>28,92</b>	106,0	0,00	75,30	4,76	-3,00	0,00	0,00	77,06
B 03	1.352	1.356	<b>31,21</b>	106,0	0,00	73,64	4,13	-3,00	0,00	0,00	74,78
B 04	1.379	1.382	<b>30,98</b>	106,0	0,00	73,81	4,19	-3,00	0,00	0,00	75,00
G01	3.755	3.755	<b>19,46</b>	105,6	0,00	82,49	6,62	-3,00	0,00	0,00	86,11
G02	3.193	3.193	<b>21,55</b>	105,6	0,00	81,08	5,93	-3,00	0,00	0,00	84,02
G03	3.649	3.650	<b>19,84</b>	105,6	0,00	82,24	6,49	-3,00	0,00	0,00	85,74
G04	3.433	3.433	<b>20,63</b>	105,6	0,00	81,71	6,23	-3,00	0,00	0,00	84,94
GRO1	1.757	1.761	<b>28,54</b>	107,1	0,00	75,92	5,64	-3,00	0,00	0,00	78,56
GS01	2.685	2.685	<b>20,03</b>	102,4	0,00	79,58	5,80	-3,00	0,00	0,00	82,38
GS02	2.498	2.498	<b>20,93</b>	102,4	0,00	78,95	5,53	-3,00	0,00	0,00	81,49
GS03	2.514	2.515	<b>24,98</b>	105,8	0,00	79,01	4,83	-3,00	0,00	0,00	80,84
GS04	2.797	2.798	<b>23,69</b>	105,8	0,00	79,94	5,20	-3,00	0,00	0,00	82,13
H01	2.741	2.742	<b>22,65</b>	103,0	0,00	79,76	3,64	-3,00	0,00	0,00	80,40
H02	3.109	3.109	<b>20,11</b>	103,0	0,00	80,85	5,00	-3,00	0,00	0,00	82,85
H03	2.776	2.777	<b>21,49</b>	103,0	0,00	79,87	4,61	-3,00	0,00	0,00	81,48
H04	2.375	2.376	<b>27,57</b>	107,4	0,00	78,52	4,32	-3,00	0,00	0,00	79,84
H05	2.485	2.487	<b>23,71</b>	103,0	0,00	78,91	3,43	-3,00	0,00	0,00	79,34
H06	2.150	2.151	<b>26,32</b>	105,0	0,00	77,65	4,04	-3,00	0,00	0,00	78,69
H08	3.009	3.010	<b>21,63</b>	103,0	0,00	80,57	3,85	-3,00	0,00	0,00	81,42
Hw1	2.499	2.500	<b>25,05</b>	105,8	0,00	78,96	4,81	-3,00	0,00	0,00	80,77
O4	4.418	4.419	<b>17,30</b>	105,6	0,00	83,91	7,36	-3,00	0,00	0,00	88,27
O5	4.090	4.091	<b>18,33</b>	105,6	0,00	83,24	7,00	-3,00	0,00	0,00	87,24
O6	4.314	4.315	<b>17,62</b>	105,6	0,00	83,70	7,25	-3,00	0,00	0,00	87,95
O7	6.332	6.333	<b>12,32</b>	105,6	0,00	87,03	9,22	-3,00	0,00	0,00	93,25
O8	6.491	6.491	<b>11,97</b>	105,6	0,00	87,25	9,36	-3,00	0,00	0,00	93,60
W1	6.047	6.048	<b>13,67</b>	105,8	0,00	86,63	8,52	-3,00	0,00	0,00	92,15
W2	5.669	5.669	<b>14,55</b>	105,8	0,00	86,07	8,20	-3,00	0,00	0,00	91,27
W3	6.233	6.233	<b>13,25</b>	105,8	0,00	86,89	8,67	-3,00	0,00	0,00	92,57
Summe			<b>39,58</b>								

### Schall-Immissionsort: I-01 Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.799	1.807	<b>25,20</b>	102,1	0,00	76,14	3,74	-3,00	0,00	0,00	76,88
2	1.890	1.898	<b>26,62</b>	104,1	0,00	76,57	3,90	-3,00	0,00	0,00	77,47

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
3	1.276	1.288	<b>28,03</b>	101,1	0,00	73,20	2,89	-3,00	0,00	0,00	73,09
4	1.100	1.114	<b>28,59</b>	100,1	0,00	71,94	2,56	-3,00	0,00	0,00	71,50
5	1.777	1.785	<b>27,33</b>	104,1	0,00	76,03	3,72	-3,00	0,00	0,00	76,75
A01	5.026	5.027	<b>15,55</b>	105,6	0,00	85,03	7,99	-3,00	0,00	0,00	90,02
A02	4.932	4.933	<b>15,81</b>	105,6	0,00	84,86	7,90	-3,00	0,00	0,00	89,76
B 02	1.529	1.533	<b>29,74</b>	106,0	0,00	74,71	4,53	-3,00	0,00	0,00	76,24
B 03	1.310	1.314	<b>31,57</b>	106,0	0,00	73,38	4,04	-3,00	0,00	0,00	74,41
B 04	1.655	1.659	<b>28,79</b>	106,0	0,00	75,39	4,80	-3,00	0,00	0,00	77,20
G01	5.362	5.362	<b>14,66</b>	105,6	0,00	85,59	8,32	-3,00	0,00	0,00	90,91
G02	4.803	4.803	<b>16,17</b>	105,6	0,00	84,63	7,77	-3,00	0,00	0,00	89,40
G03	5.261	5.262	<b>14,92</b>	105,6	0,00	85,42	8,23	-3,00	0,00	0,00	90,65
G04	5.038	5.039	<b>15,52</b>	105,6	0,00	85,05	8,00	-3,00	0,00	0,00	90,05
GRO1	1.899	1.904	<b>27,57</b>	107,1	0,00	76,59	5,93	-3,00	0,00	0,00	79,52
GS01	4.059	4.060	<b>14,67</b>	102,4	0,00	83,17	7,58	-3,00	0,00	0,00	87,75
GS02	3.846	3.847	<b>15,39</b>	102,4	0,00	82,70	7,33	-3,00	0,00	0,00	87,03
GS03	3.976	3.977	<b>19,26</b>	105,8	0,00	82,99	6,57	-3,00	0,00	0,00	86,56
GS04	4.060	4.061	<b>18,99</b>	105,8	0,00	83,17	6,66	-3,00	0,00	0,00	86,83
H01	4.347	4.348	<b>17,54</b>	103,0	0,00	83,77	4,74	-3,00	0,00	0,00	85,51
H02	4.653	4.654	<b>14,99</b>	103,0	0,00	84,36	6,62	-3,00	0,00	0,00	87,98
H03	4.346	4.347	<b>15,88</b>	103,0	0,00	83,76	6,32	-3,00	0,00	0,00	87,09
H04	3.937	3.938	<b>21,45</b>	107,4	0,00	82,91	6,06	-3,00	0,00	0,00	85,96
H05	4.078	4.079	<b>18,26</b>	103,0	0,00	83,21	4,58	-3,00	0,00	0,00	84,79
H06	3.727	3.728	<b>19,73</b>	105,0	0,00	82,43	5,85	-3,00	0,00	0,00	85,28
H08	4.612	4.613	<b>16,88</b>	103,0	0,00	84,28	4,89	-3,00	0,00	0,00	86,17
Hw1	1.533	1.536	<b>30,69</b>	105,8	0,00	74,73	3,40	-3,00	0,00	0,00	75,13
O4	3.733	3.734	<b>19,54</b>	105,6	0,00	82,44	6,59	-3,00	0,00	0,00	86,03
O5	3.193	3.194	<b>21,55</b>	105,6	0,00	81,09	5,94	-3,00	0,00	0,00	84,02
O6	3.491	3.493	<b>20,41</b>	105,6	0,00	81,86	6,30	-3,00	0,00	0,00	85,17
O7	5.309	5.310	<b>14,80</b>	105,6	0,00	85,50	8,27	-3,00	0,00	0,00	90,78
O8	5.418	5.419	<b>14,51</b>	105,6	0,00	85,68	8,38	-3,00	0,00	0,00	91,06
W1	5.019	5.019	<b>16,20</b>	105,8	0,00	85,01	7,61	-3,00	0,00	0,00	89,62
W2	4.642	4.643	<b>17,24</b>	105,8	0,00	84,34	7,25	-3,00	0,00	0,00	88,59
W3	5.128	5.129	<b>15,91</b>	105,8	0,00	85,20	7,71	-3,00	0,00	0,00	89,91
Summe			<b>39,55</b>								

### Schall-Immissionsort: I-02 Irxleben, Abendstraße 14

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.670	1.680	<b>26,04</b>	102,1	0,00	75,51	3,54	-3,00	0,00	0,00	76,04
2	1.686	1.695	<b>27,93</b>	104,1	0,00	75,58	3,58	-3,00	0,00	0,00	76,16
3	1.085	1.100	<b>29,74</b>	101,1	0,00	71,83	2,55	-3,00	0,00	0,00	71,38
4	1.025	1.041	<b>29,31</b>	100,1	0,00	71,35	2,43	-3,00	0,00	0,00	70,77
5	1.519	1.530	<b>29,09</b>	104,1	0,00	74,69	3,30	-3,00	0,00	0,00	75,00
A01	5.167	5.168	<b>15,17</b>	105,6	0,00	85,27	8,13	-3,00	0,00	0,00	90,40
A02	5.058	5.058	<b>15,47</b>	105,6	0,00	85,08	8,02	-3,00	0,00	0,00	90,11
B 02	1.460	1.464	<b>30,29</b>	106,0	0,00	74,31	4,38	-3,00	0,00	0,00	75,69
B 03	1.295	1.300	<b>31,70</b>	106,0	0,00	73,28	4,00	-3,00	0,00	0,00	74,28
B 04	1.655	1.658	<b>28,79</b>	106,0	0,00	75,39	4,80	-3,00	0,00	0,00	77,19
G01	5.573	5.573	<b>14,12</b>	105,6	0,00	85,92	8,53	-3,00	0,00	0,00	91,45
G02	5.020	5.021	<b>15,57</b>	105,6	0,00	85,02	7,99	-3,00	0,00	0,00	90,00
G03	5.484	5.485	<b>14,35</b>	105,6	0,00	85,78	8,44	-3,00	0,00	0,00	91,22
G04	5.247	5.248	<b>14,96</b>	105,6	0,00	85,40	8,21	-3,00	0,00	0,00	90,61
GRO1	1.842	1.847	<b>27,95</b>	107,1	0,00	76,33	5,82	-3,00	0,00	0,00	79,15
GS01	4.175	4.176	<b>14,29</b>	102,4	0,00	83,41	7,71	-3,00	0,00	0,00	88,13
GS02	3.958	3.958	<b>15,01</b>	102,4	0,00	82,95	7,46	-3,00	0,00	0,00	87,41
GS03	4.119	4.120	<b>18,80</b>	105,8	0,00	83,30	6,72	-3,00	0,00	0,00	87,02
GS04	4.146	4.147	<b>18,72</b>	105,8	0,00	83,35	6,75	-3,00	0,00	0,00	87,10
H01	4.558	4.559	<b>17,01</b>	103,0	0,00	84,18	4,86	-3,00	0,00	0,00	86,04
H02	4.823	4.824	<b>14,51</b>	103,0	0,00	84,67	6,78	-3,00	0,00	0,00	88,45
H03	4.530	4.531	<b>15,34</b>	103,0	0,00	84,12	6,50	-3,00	0,00	0,00	87,63
H04	4.120	4.121	<b>20,88</b>	107,4	0,00	83,30	6,24	-3,00	0,00	0,00	86,54
H05	4.277	4.278	<b>17,72</b>	103,0	0,00	83,63	4,70	-3,00	0,00	0,00	85,33

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
H06	3.918	3.919	<b>19,11</b>	105,0	0,00	82,86	6,04	-3,00	0,00	0,00	85,90
H08	4.819	4.820	<b>16,38</b>	103,0	0,00	84,66	5,01	-3,00	0,00	0,00	86,67
Hw1	1.717	1.720	<b>29,43</b>	105,8	0,00	75,71	3,69	-3,00	0,00	0,00	76,40
O4	3.461	3.463	<b>20,52</b>	105,6	0,00	81,79	6,27	-3,00	0,00	0,00	85,05
O5	2.901	2.902	<b>22,76</b>	105,6	0,00	80,26	5,56	-3,00	0,00	0,00	82,81
O6	3.205	3.206	<b>21,50</b>	105,6	0,00	81,12	5,95	-3,00	0,00	0,00	84,07
O7	4.999	4.999	<b>15,63</b>	105,6	0,00	84,98	7,97	-3,00	0,00	0,00	89,94
O8	5.104	5.105	<b>15,34</b>	105,6	0,00	85,16	8,07	-3,00	0,00	0,00	90,23
W1	4.708	4.708	<b>17,05</b>	105,8	0,00	84,46	7,31	-3,00	0,00	0,00	88,77
W2	4.332	4.333	<b>18,15</b>	105,8	0,00	83,74	6,94	-3,00	0,00	0,00	87,68
W3	4.814	4.814	<b>16,75</b>	105,8	0,00	84,65	7,42	-3,00	0,00	0,00	89,07
Summe			<b>39,97</b>								

### Schall-Immissionsort: I-03 Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.805	1.814	<b>25,16</b>	102,1	0,00	76,17	3,75	-3,00	0,00	0,00	76,92
2	1.694	1.704	<b>27,87</b>	104,1	0,00	75,63	3,59	-3,00	0,00	0,00	76,22
3	1.166	1.180	<b>28,99</b>	101,1	0,00	72,44	2,69	-3,00	0,00	0,00	72,13
4	1.274	1.287	<b>27,03</b>	100,1	0,00	73,19	2,87	-3,00	0,00	0,00	73,06
5	1.422	1.433	<b>29,82</b>	104,1	0,00	74,13	3,14	-3,00	0,00	0,00	74,27
A01	5.546	5.547	<b>14,19</b>	105,6	0,00	85,88	8,50	-3,00	0,00	0,00	91,38
A02	5.424	5.425	<b>14,50</b>	105,6	0,00	85,69	8,39	-3,00	0,00	0,00	91,07
B 02	1.683	1.687	<b>28,58</b>	106,0	0,00	75,54	4,86	-3,00	0,00	0,00	77,41
B 03	1.585	1.589	<b>29,31</b>	106,0	0,00	75,02	4,65	-3,00	0,00	0,00	76,68
B 04	1.943	1.946	<b>26,81</b>	106,0	0,00	76,78	5,39	-3,00	0,00	0,00	79,17
G01	5.996	5.997	<b>13,09</b>	105,6	0,00	86,56	8,92	-3,00	0,00	0,00	92,48
G02	5.447	5.448	<b>14,44</b>	105,6	0,00	85,72	8,41	-3,00	0,00	0,00	91,13
G03	5.913	5.914	<b>13,29</b>	105,6	0,00	86,44	8,84	-3,00	0,00	0,00	92,28
G04	5.670	5.671	<b>13,88</b>	105,6	0,00	86,07	8,62	-3,00	0,00	0,00	91,69
GRO1	2.062	2.068	<b>26,54</b>	107,1	0,00	77,31	6,25	-3,00	0,00	0,00	80,56
GS01	4.537	4.537	<b>13,16</b>	102,4	0,00	84,14	8,12	-3,00	0,00	0,00	89,26
GS02	4.316	4.317	<b>13,84</b>	102,4	0,00	83,70	7,88	-3,00	0,00	0,00	88,58
GS03	4.501	4.502	<b>17,64</b>	105,8	0,00	84,07	7,11	-3,00	0,00	0,00	88,18
GS04	4.482	4.483	<b>17,70</b>	105,8	0,00	84,03	7,09	-3,00	0,00	0,00	88,12
H01	4.983	4.984	<b>16,00</b>	103,0	0,00	84,95	5,10	-3,00	0,00	0,00	87,05
H02	5.223	5.224	<b>13,45</b>	103,0	0,00	85,36	7,15	-3,00	0,00	0,00	89,51
H03	4.940	4.941	<b>14,20</b>	103,0	0,00	84,88	6,89	-3,00	0,00	0,00	88,77
H04	4.529	4.530	<b>19,67</b>	107,4	0,00	84,12	6,62	-3,00	0,00	0,00	87,74
H05	4.696	4.697	<b>16,67</b>	103,0	0,00	84,44	4,94	-3,00	0,00	0,00	86,38
H06	4.333	4.334	<b>17,83</b>	105,0	0,00	83,74	6,44	-3,00	0,00	0,00	87,18
H08	5.241	5.242	<b>15,43</b>	103,0	0,00	85,39	5,23	-3,00	0,00	0,00	87,62
Hw1	1.846	1.849	<b>28,60</b>	105,8	0,00	76,34	3,89	-3,00	0,00	0,00	77,22
O4	3.278	3.280	<b>21,21</b>	105,6	0,00	81,32	6,04	-3,00	0,00	0,00	84,36
O5	2.663	2.665	<b>23,81</b>	105,6	0,00	79,51	5,24	-3,00	0,00	0,00	81,76
O6	2.983	2.985	<b>22,41</b>	105,6	0,00	80,50	5,67	-3,00	0,00	0,00	83,16
O7	4.678	4.678	<b>16,53</b>	105,6	0,00	84,40	7,64	-3,00	0,00	0,00	89,04
O8	4.768	4.769	<b>16,27</b>	105,6	0,00	84,57	7,73	-3,00	0,00	0,00	89,30
W1	4.388	4.389	<b>17,98</b>	105,8	0,00	83,85	7,00	-3,00	0,00	0,00	87,84
W2	4.018	4.018	<b>19,13</b>	105,8	0,00	83,08	6,61	-3,00	0,00	0,00	86,69
W3	4.470	4.471	<b>17,73</b>	105,8	0,00	84,01	7,08	-3,00	0,00	0,00	88,09
Summe			<b>38,97</b>								

### Schall-Immissionsort: I-04 Irxleben, Im Fuchstal 66 D

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.056	2.065	<b>23,65</b>	102,1	0,00	77,30	4,14	-3,00	0,00	0,00	78,44
2	1.962	1.970	<b>26,19</b>	104,1	0,00	76,89	4,01	-3,00	0,00	0,00	77,90
3	1.423	1.435	<b>26,84</b>	101,1	0,00	74,14	3,14	-3,00	0,00	0,00	74,28
4	1.488	1.500	<b>25,33</b>	100,1	0,00	74,52	3,24	-3,00	0,00	0,00	74,76

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	1.689	1.699	<b>27,90</b>	104,1	0,00	75,60	3,58	-3,00	0,00	0,00	76,19
A01	5.694	5.695	<b>13,82</b>	105,6	0,00	86,11	8,64	-3,00	0,00	0,00	91,75
A02	5.583	5.584	<b>14,10</b>	105,6	0,00	85,94	8,54	-3,00	0,00	0,00	91,48
B 02	1.910	1.914	<b>27,02</b>	106,0	0,00	76,64	5,33	-3,00	0,00	0,00	78,97
B 03	1.786	1.790	<b>27,85</b>	106,0	0,00	76,05	5,08	-3,00	0,00	0,00	78,13
B 04	2.146	2.149	<b>25,55</b>	106,0	0,00	77,64	5,79	-3,00	0,00	0,00	80,43
G01	6.087	6.088	<b>12,88</b>	105,6	0,00	86,69	9,00	-3,00	0,00	0,00	92,69
G02	5.531	5.532	<b>14,23</b>	105,6	0,00	85,86	8,49	-3,00	0,00	0,00	91,34
G03	5.992	5.993	<b>13,10</b>	105,6	0,00	86,55	8,92	-3,00	0,00	0,00	92,47
G04	5.762	5.763	<b>13,65</b>	105,6	0,00	86,21	8,70	-3,00	0,00	0,00	91,92
GRO1	2.293	2.297	<b>25,19</b>	107,1	0,00	78,22	6,68	-3,00	0,00	0,00	81,90
GS01	4.699	4.700	<b>12,67</b>	102,4	0,00	84,44	8,30	-3,00	0,00	0,00	89,74
GS02	4.481	4.482	<b>13,33</b>	102,4	0,00	84,03	8,06	-3,00	0,00	0,00	89,09
GS03	4.646	4.647	<b>17,22</b>	105,8	0,00	84,34	7,25	-3,00	0,00	0,00	88,60
GS04	4.663	4.664	<b>17,17</b>	105,8	0,00	84,38	7,27	-3,00	0,00	0,00	88,65
H01	5.072	5.073	<b>15,80</b>	103,0	0,00	85,11	5,15	-3,00	0,00	0,00	87,25
H02	5.349	5.350	<b>13,14</b>	103,0	0,00	85,57	7,26	-3,00	0,00	0,00	89,83
H03	5.054	5.054	<b>13,90</b>	103,0	0,00	85,07	7,00	-3,00	0,00	0,00	89,07
H04	4.643	4.644	<b>19,35</b>	107,4	0,00	84,34	6,72	-3,00	0,00	0,00	88,06
H05	4.796	4.797	<b>16,43</b>	103,0	0,00	84,62	5,00	-3,00	0,00	0,00	86,62
H06	4.439	4.440	<b>17,52</b>	105,0	0,00	83,95	6,54	-3,00	0,00	0,00	87,49
H08	5.335	5.336	<b>15,22</b>	103,0	0,00	85,54	5,28	-3,00	0,00	0,00	87,83
Hw1	1.609	1.613	<b>30,15</b>	105,8	0,00	75,15	3,52	-3,00	0,00	0,00	75,67
O4	3.526	3.528	<b>20,27</b>	105,6	0,00	81,95	6,35	-3,00	0,00	0,00	85,30
O5	2.897	2.899	<b>22,77</b>	105,6	0,00	80,25	5,56	-3,00	0,00	0,00	82,80
O6	3.221	3.223	<b>21,44</b>	105,6	0,00	81,16	5,97	-3,00	0,00	0,00	84,13
O7	4.865	4.865	<b>16,00</b>	105,6	0,00	84,74	7,83	-3,00	0,00	0,00	89,57
O8	4.944	4.945	<b>15,78</b>	105,6	0,00	84,88	7,91	-3,00	0,00	0,00	89,79
W1	4.577	4.577	<b>17,42</b>	105,8	0,00	84,21	7,19	-3,00	0,00	0,00	88,40
W2	4.210	4.211	<b>18,52</b>	105,8	0,00	83,49	6,81	-3,00	0,00	0,00	87,30
W3	4.642	4.643	<b>17,23</b>	105,8	0,00	84,34	7,25	-3,00	0,00	0,00	88,59
Summe			<b>37,93</b>								

### Schall-Immissionsort: I-05 Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.145	2.154	<b>23,15</b>	102,1	0,00	77,66	4,27	-3,00	0,00	0,00	78,93
2	2.029	2.037	<b>25,79</b>	104,1	0,00	77,18	4,11	-3,00	0,00	0,00	78,29
3	1.507	1.518	<b>26,21</b>	101,1	0,00	74,63	3,28	-3,00	0,00	0,00	74,91
4	1.595	1.606	<b>24,56</b>	100,1	0,00	75,11	3,41	-3,00	0,00	0,00	75,53
5	1.737	1.746	<b>27,58</b>	104,1	0,00	75,84	3,66	-3,00	0,00	0,00	76,50
A01	5.814	5.815	<b>13,53</b>	105,6	0,00	86,29	8,75	-3,00	0,00	0,00	92,04
A02	5.702	5.703	<b>13,80</b>	105,6	0,00	86,12	8,65	-3,00	0,00	0,00	91,77
B 02	2.013	2.016	<b>26,36</b>	106,0	0,00	77,09	5,53	-3,00	0,00	0,00	79,62
B 03	1.896	1.900	<b>27,11</b>	106,0	0,00	76,58	5,30	-3,00	0,00	0,00	78,88
B 04	2.256	2.259	<b>24,91</b>	106,0	0,00	78,08	5,99	-3,00	0,00	0,00	81,07
G01	6.207	6.208	<b>12,60</b>	105,6	0,00	86,86	9,11	-3,00	0,00	0,00	92,97
G02	5.651	5.652	<b>13,93</b>	105,6	0,00	86,04	8,60	-3,00	0,00	0,00	91,64
G03	6.112	6.112	<b>12,82</b>	105,6	0,00	86,72	9,02	-3,00	0,00	0,00	92,75
G04	5.883	5.883	<b>13,36</b>	105,6	0,00	86,39	8,82	-3,00	0,00	0,00	92,21
GRO1	2.394	2.399	<b>24,64</b>	107,1	0,00	78,60	6,86	-3,00	0,00	0,00	82,46
GS01	4.818	4.818	<b>12,33</b>	102,4	0,00	84,66	8,43	-3,00	0,00	0,00	90,08
GS02	4.599	4.600	<b>12,97</b>	102,4	0,00	84,26	8,19	-3,00	0,00	0,00	89,45
GS03	4.766	4.767	<b>16,89</b>	105,8	0,00	84,56	7,37	-3,00	0,00	0,00	88,93
GS04	4.779	4.780	<b>16,85</b>	105,8	0,00	84,59	7,38	-3,00	0,00	0,00	88,97
H01	5.192	5.193	<b>15,53</b>	103,0	0,00	85,31	5,21	-3,00	0,00	0,00	87,52
H02	5.470	5.471	<b>12,84</b>	103,0	0,00	85,76	7,37	-3,00	0,00	0,00	90,13
H03	5.174	5.175	<b>13,58</b>	103,0	0,00	85,28	7,11	-3,00	0,00	0,00	89,38
H04	4.764	4.765	<b>19,02</b>	107,4	0,00	84,56	6,83	-3,00	0,00	0,00	88,39
H05	4.917	4.918	<b>16,15</b>	103,0	0,00	84,84	5,06	-3,00	0,00	0,00	86,90
H06	4.560	4.561	<b>17,18</b>	105,0	0,00	84,18	6,65	-3,00	0,00	0,00	87,83
H08	5.455	5.456	<b>14,97</b>	103,0	0,00	85,74	5,34	-3,00	0,00	0,00	88,08

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
Hw1	1.621	1.624	<b>30,07</b>	105,8	0,00	75,21	3,54	-3,00	0,00	0,00	75,75
O4	3.539	3.541	<b>20,23</b>	105,6	0,00	81,98	6,36	-3,00	0,00	0,00	85,34
O5	2.897	2.899	<b>22,77</b>	105,6	0,00	80,24	5,56	-3,00	0,00	0,00	82,80
O6	3.224	3.225	<b>21,42</b>	105,6	0,00	81,17	5,97	-3,00	0,00	0,00	84,15
O7	4.829	4.830	<b>16,10</b>	105,6	0,00	84,68	7,79	-3,00	0,00	0,00	89,47
O8	4.902	4.903	<b>15,89</b>	105,6	0,00	84,81	7,87	-3,00	0,00	0,00	89,68
W1	4.542	4.542	<b>17,52</b>	105,8	0,00	84,15	7,15	-3,00	0,00	0,00	88,30
W2	4.178	4.179	<b>18,62</b>	105,8	0,00	83,42	6,78	-3,00	0,00	0,00	87,20
W3	4.598	4.599	<b>17,36</b>	105,8	0,00	84,25	7,21	-3,00	0,00	0,00	88,46
Summe			<b>37,54</b>								

### Schall-Immissionsort: I-40 Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.648	1.659	<b>26,19</b>	102,1	0,00	75,39	3,50	-3,00	0,00	0,00	75,90
2	1.536	1.547	<b>28,97</b>	104,1	0,00	74,79	3,33	-3,00	0,00	0,00	75,12
3	1.008	1.024	<b>30,50</b>	101,1	0,00	71,21	2,40	-3,00	0,00	0,00	70,61
4	1.136	1.150	<b>28,24</b>	100,1	0,00	72,22	2,63	-3,00	0,00	0,00	71,84
5	1.272	1.285	<b>31,02</b>	104,1	0,00	73,18	2,88	-3,00	0,00	0,00	73,06
A01	5.435	5.436	<b>14,47</b>	105,6	0,00	85,71	8,40	-3,00	0,00	0,00	91,10
A02	5.308	5.309	<b>14,80</b>	105,6	0,00	85,50	8,27	-3,00	0,00	0,00	90,77
B 02	1.537	1.541	<b>29,68</b>	106,0	0,00	74,76	4,55	-3,00	0,00	0,00	76,31
B 03	1.454	1.458	<b>30,34</b>	106,0	0,00	74,28	4,36	-3,00	0,00	0,00	75,64
B 04	1.808	1.811	<b>27,70</b>	106,0	0,00	76,16	5,12	-3,00	0,00	0,00	78,28
G01	5.916	5.916	<b>13,28</b>	105,6	0,00	86,44	8,85	-3,00	0,00	0,00	92,29
G02	5.371	5.371	<b>14,64</b>	105,6	0,00	85,60	8,33	-3,00	0,00	0,00	90,93
G03	5.840	5.840	<b>13,47</b>	105,6	0,00	86,33	8,78	-3,00	0,00	0,00	92,10
G04	5.589	5.590	<b>14,08</b>	105,6	0,00	85,95	8,54	-3,00	0,00	0,00	91,49
GRO1	1.914	1.920	<b>27,47</b>	107,1	0,00	76,67	5,96	-3,00	0,00	0,00	79,63
GS01	4.419	4.420	<b>13,52</b>	102,4	0,00	83,91	7,99	-3,00	0,00	0,00	88,90
GS02	4.198	4.198	<b>14,21</b>	102,4	0,00	83,46	7,74	-3,00	0,00	0,00	88,20
GS03	4.394	4.395	<b>17,96</b>	105,8	0,00	83,86	7,00	-3,00	0,00	0,00	87,86
GS04	4.356	4.357	<b>18,07</b>	105,8	0,00	83,78	6,96	-3,00	0,00	0,00	87,75
H01	4.905	4.906	<b>16,18</b>	103,0	0,00	84,81	5,06	-3,00	0,00	0,00	86,87
H02	5.125	5.126	<b>13,71</b>	103,0	0,00	85,19	7,06	-3,00	0,00	0,00	89,26
H03	4.848	4.849	<b>14,44</b>	103,0	0,00	84,71	6,81	-3,00	0,00	0,00	88,52
H04	4.437	4.439	<b>19,93</b>	107,4	0,00	83,94	6,54	-3,00	0,00	0,00	87,48
H05	4.612	4.613	<b>16,87</b>	103,0	0,00	84,28	4,90	-3,00	0,00	0,00	86,17
H06	4.246	4.247	<b>18,09</b>	105,0	0,00	83,56	6,36	-3,00	0,00	0,00	86,92
H08	5.160	5.161	<b>15,60</b>	103,0	0,00	85,25	5,19	-3,00	0,00	0,00	87,45
Hw1	1.973	1.976	<b>27,83</b>	105,8	0,00	76,91	4,07	-3,00	0,00	0,00	77,99
O4	3.150	3.152	<b>21,72</b>	105,6	0,00	80,97	5,88	-3,00	0,00	0,00	83,85
O5	2.550	2.552	<b>24,35</b>	105,6	0,00	79,14	5,09	-3,00	0,00	0,00	81,22
O6	2.865	2.867	<b>22,91</b>	105,6	0,00	80,15	5,51	-3,00	0,00	0,00	82,66
O7	4.599	4.600	<b>16,76</b>	105,6	0,00	84,25	7,55	-3,00	0,00	0,00	88,81
O8	4.697	4.698	<b>16,48</b>	105,6	0,00	84,44	7,66	-3,00	0,00	0,00	89,09
W1	4.309	4.309	<b>18,22</b>	105,8	0,00	83,69	6,92	-3,00	0,00	0,00	87,60
W2	3.936	3.936	<b>19,39</b>	105,8	0,00	82,90	6,52	-3,00	0,00	0,00	86,43
W3	4.403	4.404	<b>17,93</b>	105,8	0,00	83,88	7,01	-3,00	0,00	0,00	87,89
Summe			<b>39,83</b>								

### Schall-Immissionsort: M-2 Mammendorf, Darrweg 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.877	1.886	<b>24,71</b>	102,1	0,00	76,51	3,86	-3,00	0,00	0,00	77,37
2	1.729	1.738	<b>27,64</b>	104,1	0,00	75,80	3,65	-3,00	0,00	0,00	76,45
3	2.335	2.342	<b>21,16</b>	101,1	0,00	78,39	4,56	-3,00	0,00	0,00	79,96
4	2.584	2.591	<b>18,93</b>	100,1	0,00	79,27	4,89	-3,00	0,00	0,00	81,16
5	1.986	1.994	<b>26,04</b>	104,1	0,00	77,00	4,05	-3,00	0,00	0,00	78,04
A01	4.764	4.765	<b>16,28</b>	105,6	0,00	84,56	7,73	-3,00	0,00	0,00	89,29

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
A02	4.506	4.507	<b>17,04</b>	105,6	0,00	84,08	7,45	-3,00	0,00	0,00	88,53
B 02	2.253	2.256	<b>24,93</b>	106,0	0,00	78,07	5,99	-3,00	0,00	0,00	81,05
B 03	2.561	2.564	<b>23,27</b>	106,0	0,00	79,18	6,54	-3,00	0,00	0,00	82,72
B 04	2.424	2.427	<b>23,99</b>	106,0	0,00	78,70	6,30	-3,00	0,00	0,00	82,00
G01	5.932	5.933	<b>13,24</b>	105,6	0,00	86,47	8,86	-3,00	0,00	0,00	92,33
G02	5.570	5.571	<b>14,13</b>	105,6	0,00	85,92	8,52	-3,00	0,00	0,00	91,44
G03	6.017	6.018	<b>13,04</b>	105,6	0,00	86,59	8,94	-3,00	0,00	0,00	92,53
G04	5.649	5.649	<b>13,93</b>	105,6	0,00	86,04	8,60	-3,00	0,00	0,00	91,64
GRO1	2.043	2.049	<b>26,65</b>	107,1	0,00	77,23	6,22	-3,00	0,00	0,00	80,44
GS01	3.803	3.804	<b>15,54</b>	102,4	0,00	82,60	7,27	-3,00	0,00	0,00	86,88
GS02	3.628	3.628	<b>16,16</b>	102,4	0,00	82,19	7,06	-3,00	0,00	0,00	86,25
GS03	4.062	4.063	<b>18,98</b>	105,8	0,00	83,18	6,66	-3,00	0,00	0,00	86,84
GS04	3.469	3.470	<b>21,01</b>	105,8	0,00	81,81	6,01	-3,00	0,00	0,00	84,82
H01	5.149	5.150	<b>15,63</b>	103,0	0,00	85,24	5,19	-3,00	0,00	0,00	87,42
H02	4.846	4.847	<b>14,45</b>	103,0	0,00	84,71	6,80	-3,00	0,00	0,00	88,51
H03	4.802	4.803	<b>14,57</b>	103,0	0,00	84,63	6,76	-3,00	0,00	0,00	88,39
H04	4.497	4.499	<b>19,76</b>	107,4	0,00	84,06	6,59	-3,00	0,00	0,00	87,65
H05	4.800	4.801	<b>16,42</b>	103,0	0,00	84,63	5,00	-3,00	0,00	0,00	86,63
H06	4.463	4.465	<b>17,45</b>	105,0	0,00	84,00	6,56	-3,00	0,00	0,00	87,56
H08	5.288	5.289	<b>15,33</b>	103,0	0,00	85,47	5,26	-3,00	0,00	0,00	87,72
Hw1	5.128	5.129	<b>15,91</b>	105,8	0,00	85,20	7,71	-3,00	0,00	0,00	89,91
O4	1.301	1.305	<b>32,10</b>	105,6	0,00	73,31	3,15	-3,00	0,00	0,00	73,47
O5	1.717	1.720	<b>29,01</b>	105,6	0,00	75,71	3,85	-3,00	0,00	0,00	76,56
O6	1.590	1.593	<b>29,88</b>	105,6	0,00	75,04	3,64	-3,00	0,00	0,00	75,69
O7	3.374	3.375	<b>20,85</b>	105,6	0,00	81,56	6,16	-3,00	0,00	0,00	84,72
O8	3.622	3.624	<b>19,93</b>	105,6	0,00	82,18	6,46	-3,00	0,00	0,00	85,64
W1	3.160	3.161	<b>22,18</b>	105,8	0,00	81,00	5,65	-3,00	0,00	0,00	83,64
W2	2.870	2.871	<b>23,37</b>	105,8	0,00	80,16	5,29	-3,00	0,00	0,00	82,45
W3	3.496	3.497	<b>20,91</b>	105,8	0,00	81,87	6,04	-3,00	0,00	0,00	84,91
Summe			<b>38,85</b>								



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Gesamtbelastung

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**Unsicherheitszuschlag:**

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O!

**Schall:** Hersteller Mode SO4: Lwa 100,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerdokument 0079-9518.V05	13.10.2020	USER	18.12.2020 12:11

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,1	Nein	83,0	90,8	95,5	97,2	96,1	91,9	84,9	74,7	

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O!

**Schall:** Hersteller Mode SO2: Lwa 102,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerdokument 0079-9518.V05	13.10.2020	USER	18.12.2020 12:11

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,1	Nein	85,0	92,7	97,5	99,2	98,1	94,0	86,9	76,8	

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O!

**Schall:** Hersteller Mode SO5: Lwa 99,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerdokument 0079-9518.V05	13.10.2020	USER	18.12.2020 12:12

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101,1	Nein	82,0	89,7	94,5	96,3	95,1	91,0	83,8	73,7	

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Gesamtbelastung

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O!

**Schall:** Hersteller Mode SO6: Lwa 98,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Herstellerdokument 0079-9518.V05	13.10.2020	USER	18.12.2020 12:12

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	100,1	Nein	81,2	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,9	72,8

**WEA:** GE WIND ENERGY GE 2.5x1 2500 100.0 !O!

**Schall:** Genehmigungspegel: 106,0 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
SE09004B4	02.03.2016	USER	18.02.2020 10:20

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,0	Nein	86,3	92,5	96,5	99,0	102,3	98,3	90,7	81,4

**WEA:** GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-!

**Schall:** FS 105,5 dB(A) + 1,6 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
SE17058KB3	15.01.2020	USER	15.01.2020 11:00

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107,1	Nein	84,6	92,6	97,7	99,7	102,1	101,8	94,0	77,6

**WEA:** VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!

**Schall:** 4-fach Vermessung: 104,1 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
WT 3718/04	14.01.2020	USER	05.06.2020 15:40

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,6	Nein	87,0	94,1	98,7	100,4	99,2	96,9	91,2	79,1

**WEA:** ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O!

**Schall:** Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
KCE 26207-1.001	24.06.2019	USER	15.01.2020 08:10

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,0	Nein	94,1	95,7	95,4	95,9	96,2	93,2	84,0	74,7

**WEA:** ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O!

**Schall:** Genehmigungspegel: 103,0 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
M62 910/3	15.01.2020	USER	15.01.2020 09:39

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,0	Nein	85,2	93,4	97,0	97,8	96,4	91,8	84,7	77,8



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Gesamtbelastung

**WEA:** ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O!

**Schall:** Genehmigungspegel: 107,4 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
WICO 087SE510/02	20.12.2019	USER	15.01.2020 08:20

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107,4	Nein	90,9	98,1	100,9	101,7	100,9	97,3	93,2	87,4

**WEA:** ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O!

**Schall:** Kopie von Genehmigungspegel: 105,0 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
WICO 087SE510/02	20.12.2019	USER	15.01.2020 08:23

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,0	Nein	88,5	95,7	98,5	99,3	98,5	94,9	90,8	85,0

**WEA:** TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O!

**Schall:** 1-fach Vermessung : 100,3 dB(A) + 2,1 dB(A) OVG

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
LAI-Ref.	06.06.2020	USER	06.06.2020 21:34

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,4	Nein	82,1	90,5	94,7	96,9	96,4	94,4	90,4	79,5

**WEA:** ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O!

**Schall:** 11-fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
WICO 055SE305	15.01.2020	USER	18.02.2020 09:42

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,8	Nein	88,0	95,5	99,0	100,3	99,8	96,9	89,1	80,2

**WEA:** GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O!

**Schall:** 11fach Vermessung: 103,9 dB(A) + 1,9 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	02.03.2016	USER	14.02.2020 10:42

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,8	Nein	88,0	95,5	99,0	100,3	99,8	96,9	89,1	80,2

### Schall-Immissionsort: H-11 Hermsdorf, An der Wuhne 1

**Vordefinierter Berechnungsstandard:**

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

### Schall-Immissionsort: I-01 Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5

**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet

**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells

**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells

**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)

**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**-  
Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 16:16/3.4.415

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Gesamtbelastung**Schall-Immissionsort: I-02 Irxleben, Abendstraße 14****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: I-03 Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: I-04 Irxleben, Im Fuchstal 66 D****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: I-05 Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: I-40 Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: M-2 Mammendorf, Darrweg 4****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 16:21/3.4.415

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: Zusatzbelastung Tagbetrieb

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

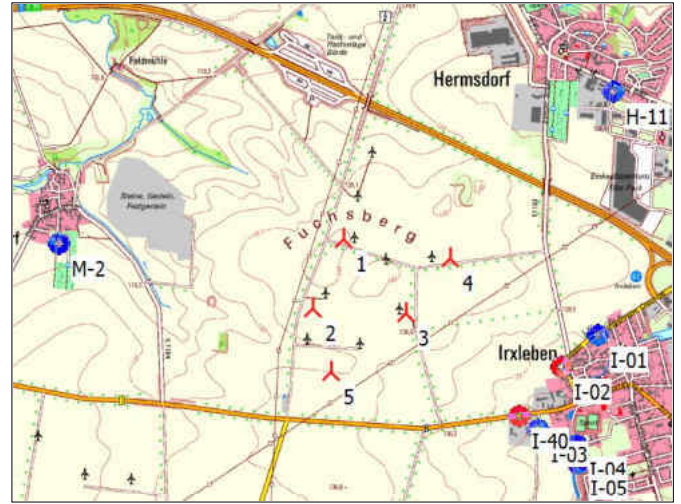
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:50.000

Neue WEA Schall-Immissionsort

## WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
				Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
		[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
1	32.667.881	5.783.311	140,0 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode 0: Lwa 104,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	106,1
2	32.667.700	5.782.847	137,3 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode 0: Lwa 104,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	106,1
3	32.668.314	5.782.835	137,9 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode 0: Lwa 104,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	106,1
4	32.668.592	5.783.211	137,5 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode 0: Lwa 104,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	106,1
5	32.667.839	5.782.429	135,0 VESTAS V162-5.6...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	Hersteller Mode 0: Lwa 104,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	106,1

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung Beurteilungspegel Anforderung erfüllt?		
							Schall	Von WEA	Schall
					[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
H-11		Hermisdorf, An der Wuhne 1	32.669.624	5.784.355	137,5	5,0	40,0	34,9	Ja
I-01		Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.587	5.782.743	125,0	5,0	40,0	38,6	Ja
I-02		Irxleben, Abendstraße 14	32.669.355	5.782.527	122,2	5,0	45,0	39,8	Ja
I-03		Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	5,0	40,0	38,9	Ja
I-04		Irxleben, Im Fuchstal 66 D	32.669.476	5.782.013	116,5	5,0	40,0	37,0	Ja
I-05		Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)	32.669.491	5.781.893	115,2	5,0	40,0	36,5	Ja
I-40		Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	5,0	45,0	40,2	Ja
M-2		Mammendorf, Darrweg 4	32.666.008	5.783.198	116,8	5,0	40,0	34,8	Ja

### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA				
	1	2	3	4	5
H-11	2031	2444	2006	1541	2626
I-01	1799	1890	1276	1100	1777
I-02	1670	1686	1085	1025	1519
I-03	1805	1694	1166	1274	1422
I-04	2056	1962	1423	1488	1689
I-05	2145	2029	1507	1595	1737
I-40	1648	1536	1008	1136	1272
M-2	1877	1729	2335	2584	1986

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:21/3.4.415

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung Tagbetrieb **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s  
**Annahmen**

Berechneter L(DW) = LWA<sub>ref</sub> + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet  
 (Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA <sub>ref</sub> :	Schalleistungspegel der WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: H-11 Hermsdorf, An der Wuhne 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.031	2.038	<b>27,77</b>	106,1	0,00	77,18	4,14	-3,00	0,00	0,00	78,32
2	2.444	2.449	<b>25,56</b>	106,1	0,00	78,78	4,75	-3,00	0,00	0,00	80,53
3	2.006	2.013	<b>27,92</b>	106,1	0,00	77,08	4,10	-3,00	0,00	0,00	78,17
4	1.541	1.550	<b>30,93</b>	106,1	0,00	74,80	3,35	-3,00	0,00	0,00	75,16
5	2.626	2.631	<b>24,68</b>	106,1	0,00	79,40	5,00	-3,00	0,00	0,00	81,40
Summe			<b>34,93</b>								

#### Schall-Immissionsort: I-01 Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.799	1.807	<b>29,17</b>	106,1	0,00	76,14	3,78	-3,00	0,00	0,00	76,92
2	1.890	1.898	<b>28,60</b>	106,1	0,00	76,57	3,92	-3,00	0,00	0,00	77,48
3	1.276	1.288	<b>32,98</b>	106,1	0,00	73,20	2,90	-3,00	0,00	0,00	73,11
4	1.100	1.114	<b>34,56</b>	106,1	0,00	71,94	2,59	-3,00	0,00	0,00	71,53
5	1.777	1.785	<b>29,32</b>	106,1	0,00	76,03	3,74	-3,00	0,00	0,00	76,77
Summe			<b>38,61</b>								

#### Schall-Immissionsort: I-02 Irxleben, Abendstraße 14

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.670	1.680	<b>30,01</b>	106,1	0,00	75,51	3,57	-3,00	0,00	0,00	76,07
2	1.686	1.695	<b>29,91</b>	106,1	0,00	75,58	3,59	-3,00	0,00	0,00	76,18
3	1.085	1.100	<b>34,70</b>	106,1	0,00	71,83	2,56	-3,00	0,00	0,00	71,39
4	1.025	1.041	<b>35,29</b>	106,1	0,00	71,35	2,45	-3,00	0,00	0,00	70,80
5	1.519	1.530	<b>31,08</b>	106,1	0,00	74,69	3,32	-3,00	0,00	0,00	75,01
Summe			<b>39,82</b>								

#### Schall-Immissionsort: I-03 Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.805	1.814	<b>29,13</b>	106,1	0,00	76,17	3,79	-3,00	0,00	0,00	76,96
2	1.694	1.704	<b>29,85</b>	106,1	0,00	75,63	3,61	-3,00	0,00	0,00	76,24
3	1.166	1.180	<b>33,94</b>	106,1	0,00	72,44	2,71	-3,00	0,00	0,00	72,15
4	1.274	1.287	<b>33,00</b>	106,1	0,00	73,19	2,90	-3,00	0,00	0,00	73,09
5	1.422	1.433	<b>31,81</b>	106,1	0,00	74,13	3,16	-3,00	0,00	0,00	74,28
Summe			<b>38,91</b>								

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:21/3.4.415

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Zusatzbelastung Tagbetrieb **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: I-04 Irxleben, Im Fuchstal 66 D

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.056	2.065	<b>27,61</b>	106,1	0,00	77,30	4,18	-3,00	0,00	0,00	78,47
2	1.962	1.970	<b>28,17</b>	106,1	0,00	76,89	4,03	-3,00	0,00	0,00	77,92
3	1.423	1.435	<b>31,79</b>	106,1	0,00	74,14	3,16	-3,00	0,00	0,00	74,30
4	1.488	1.500	<b>31,30</b>	106,1	0,00	74,52	3,27	-3,00	0,00	0,00	74,79
5	1.689	1.699	<b>29,89</b>	106,1	0,00	75,60	3,60	-3,00	0,00	0,00	76,20
Summe			<b>37,05</b>								

### Schall-Immissionsort: I-05 Irxleben, Im Fuchstal (neues Haus)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.145	2.154	<b>27,12</b>	106,1	0,00	77,66	4,31	-3,00	0,00	0,00	78,97
2	2.029	2.037	<b>27,77</b>	106,1	0,00	77,18	4,13	-3,00	0,00	0,00	78,32
3	1.507	1.518	<b>31,16</b>	106,1	0,00	74,63	3,30	-3,00	0,00	0,00	74,93
4	1.595	1.606	<b>30,53</b>	106,1	0,00	75,11	3,45	-3,00	0,00	0,00	75,56
5	1.737	1.746	<b>29,57</b>	106,1	0,00	75,84	3,68	-3,00	0,00	0,00	76,52
Summe			<b>36,49</b>								

### Schall-Immissionsort: I-40 Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.648	1.659	<b>30,16</b>	106,1	0,00	75,39	3,53	-3,00	0,00	0,00	75,93
2	1.536	1.547	<b>30,95</b>	106,1	0,00	74,79	3,35	-3,00	0,00	0,00	75,14
3	1.008	1.024	<b>35,46</b>	106,1	0,00	71,21	2,42	-3,00	0,00	0,00	70,63
4	1.136	1.150	<b>34,22</b>	106,1	0,00	72,22	2,65	-3,00	0,00	0,00	71,87
5	1.272	1.285	<b>33,02</b>	106,1	0,00	73,18	2,90	-3,00	0,00	0,00	73,07
Summe			<b>40,19</b>								

### Schall-Immissionsort: M-2 Mammendorf, Darrweg 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.877	1.886	<b>28,68</b>	106,1	0,00	76,51	3,90	-3,00	0,00	0,00	77,41
2	1.729	1.738	<b>29,62</b>	106,1	0,00	75,80	3,66	-3,00	0,00	0,00	76,47
3	2.335	2.342	<b>26,11</b>	106,1	0,00	78,39	4,59	-3,00	0,00	0,00	79,98
4	2.584	2.591	<b>24,88</b>	106,1	0,00	79,27	4,95	-3,00	0,00	0,00	81,21
5	1.986	1.994	<b>28,03</b>	106,1	0,00	77,00	4,07	-3,00	0,00	0,00	78,06
Summe			<b>34,78</b>								

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 16:21/3.4.415

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Zusatzbelastung Tagbetrieb

**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

**Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Bodeneffekt:**

Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0

**Meteorologischer Koeffizient, C0:**

0,0 dB

**Art der Anforderung in der Berechnung:**

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)

**Schalleistungspegel in der Berechnung:**

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

**Einzelöne:**

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt  
 WEA-Katalog

**Aufpunkthöhe ü.Gr.:**

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

**Unsicherheitszuschlag:**

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

**verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:**

0,0 dB(A)

**Oktavbanddaten verwendet**

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

**WEA:** VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O!

**Schall:** Hersteller Mode 0: Lwa 104,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle

Herstellerdokument 0079-9518.V05

Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

13.10.2020

USER

18.12.2020 12:11

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,1	Nein	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8	





## Ergebnisse – Vorbelastung – Immissionsorte H-02, H-04, H-05 und I-06 (IMMI)

Kurze Liste	VB
Immissionsberechnung	
Vorbelastung	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"

Nr.	IP	IP: Bezeichnung	IP: x /m	IP: y /m	IP: z /m	Tag		Nacht	
						IRW	Lr	IRW	Lr
1	IPkt027	Lindenplatz 7 SW1 EG	32669746.6	5784418.1	139.5	50.0	34.7	35.0	34.7
2	IPkt028	Lindenplatz 7 SW1 OG1	32669746.6	5784418.1	142.5	50.0	35.4	35.0	35.4
3	IPkt029	Lindenplatz 7 SW1 OG2	32669746.6	5784418.1	145.5	50.0	36.3	35.0	36.3
4	IPkt030	Lindenplatz 7 SW2 EG	32669750.8	5784415.5	139.5	50.0	33.9	35.0	33.9
5	IPkt031	Lindenplatz 7 SW2 OG1	32669750.8	5784415.5	142.5	50.0	34.7	35.0	34.7
6	IPkt032	Lindenplatz 7 SW2 OG2	32669750.8	5784415.5	145.5	50.0	36.1	35.0	36.1
7	IPkt033	Lindenplatz 7 NW1 EG	32669752.3	5784430.8	139.5	50.0	33.7	35.0	33.7
8	IPkt034	Lindenplatz 7 NW1 OG1	32669752.3	5784430.8	142.5	50.0	35.7	35.0	35.7
9	IPkt035	Lindenplatz 7 NW1 OG2	32669752.3	5784430.8	145.5	50.0	36.6	35.0	36.6
10	IPkt036	Lindenplatz 7 NW2 EG	32669749.7	5784426.6	139.5	50.0	36.1	35.0	36.1
11	IPkt037	Lindenplatz 7 NW2 OG1	32669749.7	5784426.6	142.5	50.0	36.3	35.0	36.3
12	IPkt038	Lindenplatz 7 NW2 OG2	32669749.7	5784426.6	145.5	50.0	36.8	35.0	36.8
13	IPkt039	Lindenplatz 7 NW3 EG	32669747.0	5784422.3	139.5	50.0	36.3	35.0	36.3
14	IPkt040	Lindenplatz 7 NW3 OG 1	32669747.0	5784422.3	142.5	50.0	36.5	35.0	36.5
15	IPkt041	Lindenplatz 7 NW3 OG2	32669747.0	5784422.3	145.5	50.0	36.9	35.0	36.9
16	IPkt093	Lindenplatz 13 W1 EG	32669714.3	5784470.8	139.5	50.0	35.6	35.0	35.6
17	IPkt094	Lindenplatz 13 W1 OG1	32669714.3	5784470.8	142.5	50.0	36.9	35.0	36.9
18	IPkt095	Lindenplatz 13 W1 OG2	32669714.3	5784470.8	145.5	50.0	37.5	35.0	37.5
19	IPkt096	Lindenplatz 13 W2 EG	32669713.8	5784465.7	139.5	50.0	35.6	35.0	35.6
20	IPkt097	Lindenplatz 13 W2 OG1	32669713.8	5784465.7	142.5	50.0	36.9	35.0	36.9
21	IPkt098	Lindenplatz 13 W2 OG2	32669713.8	5784465.7	145.5	50.0	37.5	35.0	37.5
22	IPkt102	Lindenplatz 13 S1 EG	32669715.3	5784462.4	139.5	50.0	35.5	35.0	35.5
23	IPkt103	Lindenplatz 13 S1 OG1	32669715.3	5784462.4	142.5	50.0	36.5	35.0	36.5
24	IPkt104	Lindenplatz 13 S1 OG2	32669715.3	5784462.4	145.5	50.0	36.9	35.0	36.9
25	IPkt099	Lindenplatz 13 S2 EG	32669719.6	5784460.9	139.5	50.0	36.5	35.0	36.5
26	IPkt100	Lindenplatz 13 S2 OG1	32669719.6	5784460.9	142.5	50.0	37.5	35.0	37.5
27	IPkt101	Lindenplatz 13 S2 OG2	32669719.6	5784460.9	145.5	50.0	38.3	35.0	38.3
28	IPkt111	Lindenplatz 15 N EG	32669699.0	5784497.5	139.5	50.0	35.5	35.0	35.5
29	IPkt112	Lindenplatz 15 N OG1	32669699.0	5784497.6	142.5	50.0	36.8	35.0	36.8
30	IPkt113	Lindenplatz 15 N OG2	32669699.0	5784497.6	145.5	50.0	37.4	35.0	37.4
31	IPkt108	Lindenplatz 15 W1 EG	32669695.6	5784489.1	139.5	50.0	35.9	35.0	35.9
32	IPkt109	Lindenplatz 15 W1 OG1	32669695.6	5784489.1	142.5	50.0	37.1	35.0	37.1
33	IPkt110	Lindenplatz 15 W1 OG2	32669695.6	5784489.1	145.5	50.0	38.0	35.0	38.0
34	IPkt105	Lindenplatz 15 W2 EG	32669696.4	5784482.6	139.5	50.0	35.9	35.0	35.9
35	IPkt106	Lindenplatz 15 W2 OG1	32669696.4	5784482.6	142.5	50.0	37.2	35.0	37.2
36	IPkt107	Lindenplatz 15 W2 OG2	32669696.4	5784482.6	145.5	50.0	38.2	35.0	38.2
37	IPkt082	Am Wildpark 36 W EG	32669506.5	5781839.1	117.5	50.0	33.7	35.0	33.7
38	IPkt083	Am Wildpark 36 W OG	32669506.5	5781839.1	120.5	50.0	34.0	35.0	34.0
39	IPkt084	Am Wildpark 36 S EG	32669514.4	5781836.1	117.5	50.0	30.8	35.0	30.8
40	IPkt085	Am Wildpark 36 S OG	32669514.4	5781836.1	120.5	50.0	30.3	35.0	30.3
41	IPkt088	Am Wildpark 36 O EG	32669519.4	5781842.4	117.5	50.0	29.6	35.0	29.6
42	IPkt089	Am Wildpark 36 O OG	32669519.4	5781842.4	120.5	50.0	31.5	35.0	31.5
43	IPkt090	Am Wildpark 36 N EG	32669512.4	5781845.0	117.5	50.0	34.2	35.0	34.2
44	IPkt091	Am Wildpark 36 N OG	32669512.4	5781845.0	120.5	50.0	34.0	35.0	34.0

## Ergebnisse – Zusatzbelastung – Immissionsorte H-02, H-04, H-05 und I-06 (IMMI)

Kurze Liste	ZB
Immissionsberechnung	
Zusatzbelastung 001	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"

Nr.	IP	IP: Bezeichnung	IP: x /m	IP: y /m	IP: z /m	Tag		Nacht	
						IRW	Lr	IRW	Lr
1	IPkt027	Lindenplatz 7 SW1 EG	32669746.6	5784418.1	139.5	50.0	31.9	35.0	27.2
2	IPkt028	Lindenplatz 7 SW1 OG1	32669746.6	5784418.1	142.5	50.0	33.5	35.0	29.0
3	IPkt029	Lindenplatz 7 SW1 OG2	32669746.6	5784418.1	145.5	50.0	34.1	35.0	29.9
4	IPkt030	Lindenplatz 7 SW2 EG	32669750.8	5784415.5	139.5	50.0	33.5	35.0	28.9
5	IPkt031	Lindenplatz 7 SW2 OG1	32669750.8	5784415.5	142.5	50.0	34.0	35.0	29.7
6	IPkt032	Lindenplatz 7 SW2 OG2	32669750.8	5784415.5	145.5	50.0	34.3	35.0	30.0
7	IPkt033	Lindenplatz 7 NW1 EG	32669752.3	5784430.8	139.5	50.0	32.0	35.0	27.7
8	IPkt034	Lindenplatz 7 NW1 OG1	32669752.3	5784430.8	142.5	50.0	33.9	35.0	29.5
9	IPkt035	Lindenplatz 7 NW1 OG2	32669752.3	5784430.8	145.5	50.0	34.3	35.0	30.0
10	IPkt036	Lindenplatz 7 NW2 EG	32669749.7	5784426.6	139.5	50.0	31.6	35.0	27.2
11	IPkt037	Lindenplatz 7 NW2 OG1	32669749.7	5784426.6	142.5	50.0	33.5	35.0	29.1
12	IPkt038	Lindenplatz 7 NW2 OG2	32669749.7	5784426.6	145.5	50.0	34.0	35.0	29.7
13	IPkt039	Lindenplatz 7 NW3 EG	32669747.0	5784422.3	139.5	50.0	30.9	35.0	26.2
14	IPkt040	Lindenplatz 7 NW3 OG 1	32669747.0	5784422.3	142.5	50.0	33.4	35.0	28.8
15	IPkt041	Lindenplatz 7 NW3 OG2	32669747.0	5784422.3	145.5	50.0	34.2	35.0	29.9
16	IPkt093	Lindenplatz 13 W1 EG	32669714.3	5784470.8	139.5	50.0	33.2	35.0	28.8
17	IPkt094	Lindenplatz 13 W1 OG1	32669714.3	5784470.8	142.5	50.0	33.9	35.0	29.7
18	IPkt095	Lindenplatz 13 W1 OG2	32669714.3	5784470.8	145.5	50.0	34.0	35.0	29.8
19	IPkt096	Lindenplatz 13 W2 EG	32669713.8	5784465.7	139.5	50.0	33.2	35.0	28.7
20	IPkt097	Lindenplatz 13 W2 OG1	32669713.8	5784465.7	142.5	50.0	33.9	35.0	29.7
21	IPkt098	Lindenplatz 13 W2 OG2	32669713.8	5784465.7	145.5	50.0	34.0	35.0	29.8
22	IPkt102	Lindenplatz 13 S1 EG	32669715.3	5784462.4	139.5	50.0	32.7	35.0	28.1
23	IPkt103	Lindenplatz 13 S1 OG1	32669715.3	5784462.4	142.5	50.0	33.9	35.0	29.6
24	IPkt104	Lindenplatz 13 S1 OG2	32669715.3	5784462.4	145.5	50.0	34.0	35.0	29.8
25	IPkt099	Lindenplatz 13 S2 EG	32669719.6	5784460.9	139.5	50.0	31.3	35.0	27.2
26	IPkt100	Lindenplatz 13 S2 OG1	32669719.6	5784460.9	142.5	50.0	34.6	35.0	30.4
27	IPkt101	Lindenplatz 13 S2 OG2	32669719.6	5784460.9	145.5	50.0	35.4	35.0	31.3
28	IPkt111	Lindenplatz 15 N EG	32669699.0	5784497.5	139.5	50.0	26.7	35.0	22.8
29	IPkt112	Lindenplatz 15 N OG1	32669699.0	5784497.6	142.5	50.0	27.0	35.0	23.1
30	IPkt113	Lindenplatz 15 N OG2	32669699.0	5784497.6	145.5	50.0	27.4	35.0	23.5
31	IPkt108	Lindenplatz 15 W1 EG	32669695.6	5784489.1	139.5	50.0	31.5	35.0	26.9
32	IPkt109	Lindenplatz 15 W1 OG1	32669695.6	5784489.1	142.5	50.0	33.9	35.0	29.6
33	IPkt110	Lindenplatz 15 W1 OG2	32669695.6	5784489.1	145.5	50.0	34.2	35.0	30.0
34	IPkt105	Lindenplatz 15 W2 EG	32669696.4	5784482.6	139.5	50.0	31.2	35.0	26.6
35	IPkt106	Lindenplatz 15 W2 OG1	32669696.4	5784482.6	142.5	50.0	33.9	35.0	29.6
36	IPkt107	Lindenplatz 15 W2 OG2	32669696.4	5784482.6	145.5	50.0	34.3	35.0	30.0
37	IPkt082	Am Wildpark 36 W EG	32669506.5	5781839.1	117.5	50.0	36.1	35.0	32.4
38	IPkt083	Am Wildpark 36 W OG	32669506.5	5781839.1	120.5	50.0	36.2	35.0	32.4
39	IPkt084	Am Wildpark 36 S EG	32669514.4	5781836.1	117.5	50.0	24.4	35.0	21.2
40	IPkt085	Am Wildpark 36 S OG	32669514.4	5781836.1	120.5	50.0	26.5	35.0	23.2
41	IPkt088	Am Wildpark 36 O EG	32669519.4	5781842.4	117.5	50.0	26.7	35.0	22.3
42	IPkt089	Am Wildpark 36 O OG	32669519.4	5781842.4	120.5	50.0	27.7	35.0	23.5
43	IPkt090	Am Wildpark 36 N EG	32669512.4	5781845.0	117.5	50.0	36.1	35.0	32.4
44	IPkt091	Am Wildpark 36 N OG	32669512.4	5781845.0	120.5	50.0	36.1	35.0	32.4





## Ergebnisse – Gesamtbelastung – Immissionsorte H-02, H-04, H-05 und I-06 (IMMI)

Kurze Liste	GB
Immissionsberechnung	
Gesamtbelastung 001	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"

Nr.	IP	IP: Bezeichnung	IP: x /m	IP: y /m	IP: z /m	Tag		Nacht	
						IRW	Lr	IRW	Lr
1	IPkt027	Lindenplatz 7 SW1 EG	32669746.6	5784418.1	139.5	50.0	36.5	35.0	35.4
2	IPkt028	Lindenplatz 7 SW1 OG1	32669746.6	5784418.1	142.5	50.0	37.6	35.0	36.3
3	IPkt029	Lindenplatz 7 SW1 OG2	32669746.6	5784418.1	145.5	50.0	38.4	35.0	37.2
4	IPkt030	Lindenplatz 7 SW2 EG	32669750.8	5784415.5	139.5	50.0	36.7	35.0	35.1
5	IPkt031	Lindenplatz 7 SW2 OG1	32669750.8	5784415.5	142.5	50.0	37.4	35.0	35.9
6	IPkt032	Lindenplatz 7 SW2 OG2	32669750.8	5784415.5	145.5	50.0	38.3	35.0	37.0
7	IPkt033	Lindenplatz 7 NW1 EG	32669752.3	5784430.8	139.5	50.0	36.0	35.0	34.7
8	IPkt034	Lindenplatz 7 NW1 OG1	32669752.3	5784430.8	142.5	50.0	37.9	35.0	36.6
9	IPkt035	Lindenplatz 7 NW1 OG2	32669752.3	5784430.8	145.5	50.0	38.6	35.0	37.5
10	IPkt036	Lindenplatz 7 NW2 EG	32669749.7	5784426.6	139.5	50.0	37.4	35.0	36.6
11	IPkt037	Lindenplatz 7 NW2 OG1	32669749.7	5784426.6	142.5	50.0	38.1	35.0	37.1
12	IPkt038	Lindenplatz 7 NW2 OG2	32669749.7	5784426.6	145.5	50.0	38.6	35.0	37.6
13	IPkt039	Lindenplatz 7 NW3 EG	32669747.0	5784422.3	139.5	50.0	37.4	35.0	36.7
14	IPkt040	Lindenplatz 7 NW3 OG 1	32669747.0	5784422.3	142.5	50.0	38.2	35.0	37.2
15	IPkt041	Lindenplatz 7 NW3 OG2	32669747.0	5784422.3	145.5	50.0	38.8	35.0	37.7
16	IPkt093	Lindenplatz 13 W1 EG	32669714.3	5784470.8	139.5	50.0	37.6	35.0	36.4
17	IPkt094	Lindenplatz 13 W1 OG1	32669714.3	5784470.8	142.5	50.0	38.7	35.0	37.6
18	IPkt095	Lindenplatz 13 W1 OG2	32669714.3	5784470.8	145.5	50.0	39.1	35.0	38.1
19	IPkt096	Lindenplatz 13 W2 EG	32669713.8	5784465.7	139.5	50.0	37.6	35.0	36.4
20	IPkt097	Lindenplatz 13 W2 OG1	32669713.8	5784465.7	142.5	50.0	38.7	35.0	37.7
21	IPkt098	Lindenplatz 13 W2 OG2	32669713.8	5784465.7	145.5	50.0	39.1	35.0	38.2
22	IPkt102	Lindenplatz 13 S1 EG	32669715.3	5784462.4	139.5	50.0	37.3	35.0	36.2
23	IPkt103	Lindenplatz 13 S1 OG1	32669715.3	5784462.4	142.5	50.0	38.4	35.0	37.3
24	IPkt104	Lindenplatz 13 S1 OG2	32669715.3	5784462.4	145.5	50.0	38.7	35.0	37.6
25	IPkt099	Lindenplatz 13 S2 EG	32669719.6	5784460.9	139.5	50.0	37.7	35.0	37.0
26	IPkt100	Lindenplatz 13 S2 OG1	32669719.6	5784460.9	142.5	50.0	39.3	35.0	38.3
27	IPkt101	Lindenplatz 13 S2 OG2	32669719.6	5784460.9	145.5	50.0	40.1	35.0	39.1
28	IPkt111	Lindenplatz 15 N EG	32669699.0	5784497.5	139.5	50.0	36.1	35.0	35.8
29	IPkt112	Lindenplatz 15 N OG1	32669699.0	5784497.6	142.5	50.0	37.3	35.0	37.0
30	IPkt113	Lindenplatz 15 N OG2	32669699.0	5784497.6	145.5	50.0	37.8	35.0	37.6
31	IPkt108	Lindenplatz 15 W1 EG	32669695.6	5784489.1	139.5	50.0	37.2	35.0	36.4
32	IPkt109	Lindenplatz 15 W1 OG1	32669695.6	5784489.1	142.5	50.0	38.8	35.0	37.8
33	IPkt110	Lindenplatz 15 W1 OG2	32669695.6	5784489.1	145.5	50.0	39.5	35.0	38.7
34	IPkt105	Lindenplatz 15 W2 EG	32669696.4	5784482.6	139.5	50.0	37.2	35.0	36.4
35	IPkt106	Lindenplatz 15 W2 OG1	32669696.4	5784482.6	142.5	50.0	38.9	35.0	37.9
36	IPkt107	Lindenplatz 15 W2 OG2	32669696.4	5784482.6	145.5	50.0	39.7	35.0	38.8
37	IPkt082	Am Wildpark 36 W EG	32669506.5	5781839.1	117.5	50.0	38.1	35.0	36.1
38	IPkt083	Am Wildpark 36 W OG	32669506.5	5781839.1	120.5	50.0	38.2	35.0	36.3
39	IPkt084	Am Wildpark 36 S EG	32669514.4	5781836.1	117.5	50.0	31.7	35.0	31.2
40	IPkt085	Am Wildpark 36 S OG	32669514.4	5781836.1	120.5	50.0	31.8	35.0	31.0
41	IPkt088	Am Wildpark 36 O EG	32669519.4	5781842.4	117.5	50.0	31.4	35.0	30.4
42	IPkt089	Am Wildpark 36 O OG	32669519.4	5781842.4	120.5	50.0	33.0	35.0	32.1
43	IPkt090	Am Wildpark 36 N EG	32669512.4	5781845.0	117.5	50.0	38.3	35.0	36.4
44	IPkt091	Am Wildpark 36 N OG	32669512.4	5781845.0	120.5	50.0	38.2	35.0	36.3



## Ergebnisse – Zusatzbelastung – Immissionsorte H-02, H-04 und H-05 (IMMI)

### Lange Liste - Linienabschnitte zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung		
Zusatzbelastung 001	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	Nacht

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt041	Lindenplatz 7 NW3 OG2	32669747	5784422	145	29.9

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	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI044	1	102.1	0.0		77.8	1.3	-3.0	0.0	0.0	1.9	0.0		23
WEAI045	2	104.1	0.0		79.3	1.5	-3.0	0.0	0.0	1.5	0.0		23
WEAI046	3	102.2	0.0		77.6	1.2	-3.0	0.0	0.0	1.1	0.0		22
WEAI047	4	101.2	0.0		75.5	0.9	-3.0	0.0	0.0	0.1	0.0		24
WEAI048	5	105.2	0.0		79.8	1.7	-3.0	0.0	0.0	2.0	0.0		22

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt101	Lindenplatz 13 S2 OG2	32669720	5784461	146	31.3

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	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI044	1	105.9	0.0		77.7	1.3	-3.0	0.0	0.0	0.8	0.0		25
WEAI045	2	107.8	0.0		79.3	1.5	-3.0	0.0	0.0	0.8	0.0		25
WEAI046	3	103.7	0.0		77.7	1.0	-3.0	0.0	0.0	1.5	0.0		23
WEAI047	4	102.6	0.0		75.6	0.8	-3.0	0.0	0.0	1.5	0.0		25
WEAI048	5	106.6	0.0		79.9	1.2	-3.0	0.0	0.0	1.5	0.0		23

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt107	Lindenplatz 15 W2 OG2	32669696	5784483	146	30.0

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	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI044	1	104.9	0.0		77.7	1.1	-3.0	0.0	0.0	2.6	0.0		23
WEAI045	2	106.6	0.0		79.3	1.4	-3.0	0.0	0.0	3.3	0.0		23
WEAI046	3	103.7	0.0		77.7	1.0	-3.0	0.0	0.0	2.0	0.0		22
WEAI047	4	102.6	0.0		75.6	0.8	-3.0	0.0	0.0	2.0	0.0		24
WEAI048	5	106.6	0.0		79.9	1.2	-3.0	0.0	0.0	2.0	0.0		22



## Eingangsdaten – Schallquellen (IMMI)

Windenergieanlage (35)													Gesamtbelastung 001		
WEAI007	Bezeichnung	A01				Wirkradius /m				99999.00					
	Gruppe	WEA VB				Lw (Tag) /dB(A)				105.57					
	Darstellung	WEAI				Lw (Nacht) /dB(A)				105.57					
	Knotenzahl	1				D0				0.00					
	Länge /m	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
	Länge /m (2D)	---				Unsicherheiten aktiviert				Nein					
	Fläche /m²	---				Hohe Quelle				Ja					
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1		
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1		
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1		
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1		
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
			1				32668017.00		5787518.00		206.10		95.00		

Windenergieanlage (35)													Gesamtbelastung 001		
WEAI008	Bezeichnung	A02				Wirkradius /m				99999.00					
	Gruppe	WEA VB				Lw (Tag) /dB(A)				105.57					
	Darstellung	WEAI				Lw (Nacht) /dB(A)				105.57					
	Knotenzahl	1				D0				0.00					
	Länge /m	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
	Länge /m (2D)	---				Unsicherheiten aktiviert				Nein					
	Fläche /m²	---				Hohe Quelle				Ja					
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1		
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1		
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1		
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1		
	Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
			1				32667790.00		5787336.00		206.90		95.00		

Windenergieanlage (35)													Gesamtbelastung 001		
WEAI018	Bezeichnung	B02				Wirkradius /m				99999.00					
	Gruppe	WEA VB				Lw (Tag) /dB(A)				105.98					
	Darstellung	WEAI				Lw (Nacht) /dB(A)				105.98					
	Knotenzahl	1				D0				0.00					
	Länge /m	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
	Länge /m (2D)	---				Unsicherheiten aktiviert				Nein					
	Fläche /m²	---				Hohe Quelle				Ja					
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4		
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Lw /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4		
	Nacht	Emission /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4		
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Lw /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4		



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32668244.00	5783473.00	240.00	100.00

<b>WEAI019</b>	<b>Bezeichnung</b>	B03			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.98				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.98				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4
	Nacht	Emission /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32668546.00	5783538.00	240.00	100.00				

<b>WEAI020</b>	<b>Bezeichnung</b>	B04			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.98				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.98				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4
	Nacht	Emission /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	106.0	-	-	86.3	92.5	96.5	99.0	102.3	98.3	90.7	81.4
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32668346.00	5783838.00	232.40	100.00				

<b>WEAI009</b>	<b>Bezeichnung</b>	G01			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32669349.00	5788099.00	206.60	95.00

<b>WEAI010</b>	<b>Bezeichnung</b>	G02			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32669491.00	5787545.00	210.00	95.00				

<b>WEAI011</b>	<b>Bezeichnung</b>	G03			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32669628.00	5788004.00	209.00	95.00				

<b>WEAI012</b>	<b>Bezeichnung</b>	G04			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32669319.00	5787774.00	206.90	95.00

<b>WEAI021</b>	<b>Bezeichnung</b>	GRO1			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				107.10				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				107.10				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	105.5	-	-	83.0	91.0	96.1	98.1	100.5	100.2	92.4	76.0
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
		Lw /dB (A)	107.1	-	-	84.6	92.6	97.7	99.7	102.1	101.8	94.0	77.6
	Nacht	Emission /dB (A)	105.5	-	-	83.0	91.0	96.1	98.1	100.5	100.2	92.4	76.0
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
		Lw /dB (A)	107.1	-	-	84.6	92.6	97.7	99.7	102.1	101.8	94.0	77.6
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32667976.00	5783747.00	269.50	134.00				

<b>WEAI022</b>	<b>Bezeichnung</b>	GS01			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				102.42				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				102.42				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	100.3	-	-	80.0	88.4	92.6	94.8	94.3	92.3	88.3	77.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	102.4	-	-	82.1	90.5	94.7	96.9	96.4	94.4	90.4	79.5
	Nacht	Emission /dB (A)	100.3	-	-	80.0	88.4	92.6	94.8	94.3	92.3	88.3	77.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	102.4	-	-	82.1	90.5	94.7	96.9	96.4	94.4	90.4	79.5
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32667959.00	5786461.00	191.60	70.00				

<b>WEAI023</b>	<b>Bezeichnung</b>	GS02			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				102.42				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				102.42				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	100.3	-	-	80.0	88.4	92.6	94.8	94.3	92.3	88.3	77.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	102.4	-	-	82.1	90.5	94.7	96.9	96.4	94.4	90.4	79.5
	Nacht	Emission /dB (A)	100.3	-	-	80.0	88.4	92.6	94.8	94.3	92.3	88.3	77.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	102.4	-	-	82.1	90.5	94.7	96.9	96.4	94.4	90.4	79.5



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32667985.00	5786239.00	190.80	70.00

<b>WEAI025</b>	<b>Bezeichnung</b>	GS03			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	Nacht	Emission /dB (A)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32668345.00	5786519.00	221.00	96.00				

<b>WEAI026</b>	<b>Bezeichnung</b>	GS04			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	Nacht	Emission /dB (A)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32667597.00	5786281.00	213.80	96.00				

<b>WEAI030</b>	<b>Bezeichnung</b>	H01			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				103.05				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				103.05				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	102.9	-	-	94.0	95.6	95.3	95.8	96.1	93.1	83.9	74.6
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	94.1	95.7	95.4	95.9	96.2	93.2	84.0	74.7
	Nacht	Emission /dB (A)	102.9	-	-	94.0	95.6	95.3	95.8	96.1	93.1	83.9	74.6
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	94.1	95.7	95.4	95.9	96.2	93.2	84.0	74.7





	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32669384.00	5787085.00	219.80	98.00

<b>WEAI033</b>	<b>Bezeichnung</b>	H02			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				102.96				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				102.96				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<b>Emission ist</b>				<b>Schalleistungspegel (Lw)</b>				
	<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)	101.9	-	-	84.1	92.3	95.9	96.7	95.3	90.7	83.6	76.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	85.2	93.4	97.0	97.8	96.4	91.8	84.7	77.8
	Nacht	Emission /dB (A)	101.9	-	-	84.1	92.3	95.9	96.7	95.3	90.7	83.6	76.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	85.2	93.4	97.0	97.8	96.4	91.8	84.7	77.8
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32668603.00	5787291.00	213.20	98.20				

<b>WEAI034</b>	<b>Bezeichnung</b>	H03			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				102.96				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				102.96				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<b>Emission ist</b>				<b>Schalleistungspegel (Lw)</b>				
	<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)	101.9	-	-	84.1	92.3	95.9	96.7	95.3	90.7	83.6	76.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	85.2	93.4	97.0	97.8	96.4	91.8	84.7	77.8
	Nacht	Emission /dB (A)	101.9	-	-	84.1	92.3	95.9	96.7	95.3	90.7	83.6	76.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	85.2	93.4	97.0	97.8	96.4	91.8	84.7	77.8
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32668897.00	5787034.00	217.10	98.20				

<b>WEAI035</b>	<b>Bezeichnung</b>	H04			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				107.41				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				107.41				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<b>Emission ist</b>				<b>Schalleistungspegel (Lw)</b>				
	<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)	107.4	-	-	90.9	98.1	100.9	101.7	100.9	97.3	93.2	87.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	107.4	-	-	90.9	98.1	100.9	101.7	100.9	97.3	93.2	87.4
	Nacht	Emission /dB (A)	107.4	-	-	90.9	98.1	100.9	101.7	100.9	97.3	93.2	87.4
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	107.4	-	-	90.9	98.1	100.9	101.7	100.9	97.3	93.2	87.4



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32668921.00	5786623.00	222.30	98.20

<b>WEAI031</b>	<b>Bezeichnung</b>	H05						<b>Wirkradius /m</b>						99999.00
	<b>Gruppe</b>	WEA VB						<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>						103.05
	<b>Darstellung</b>	WEAI						<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>						103.05
	<b>Knotenzahl</b>	1						<b>D0</b>						0.00
	<b>Länge /m</b>	---						<b>Berechnungsgrundlage</b>						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
	<b>Länge /m (2D)</b>	---						<b>Unsicherheiten aktiviert</b>						Nein
	<b>Fläche /m²</b>	---						<b>Hohe Quelle</b>						Ja
								<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)	102.9	-	-	94.0	95.6	95.3	95.8	96.1	93.1	83.9	74.6	
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	94.1	95.7	95.4	95.9	96.2	93.2	84.0	74.7	
	Nacht	Emission /dB (A)	102.9	-	-	94.0	95.6	95.3	95.8	96.1	93.1	83.9	74.6	
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	94.1	95.7	95.4	95.9	96.2	93.2	84.0	74.7	
	<b>Geometrie</b>					<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1					32669179.00	5786800.00	221.50	98.00				

<b>WEAI036</b>	<b>Bezeichnung</b>	H06						<b>Wirkradius /m</b>						99999.00
	<b>Gruppe</b>	WEA VB						<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>						105.01
	<b>Darstellung</b>	WEAI						<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>						105.01
	<b>Knotenzahl</b>	1						<b>D0</b>						0.00
	<b>Länge /m</b>	---						<b>Berechnungsgrundlage</b>						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
	<b>Länge /m (2D)</b>	---						<b>Unsicherheiten aktiviert</b>						Nein
	<b>Fläche /m²</b>	---						<b>Hohe Quelle</b>						Ja
								<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)	105.0	-	-	88.5	95.7	98.5	99.3	98.5	94.9	90.8	85.0	
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lw /dB (A)	105.0	-	-	88.5	95.7	98.5	99.3	98.5	94.9	90.8	85.0	
	Nacht	Emission /dB (A)	105.0	-	-	88.5	95.7	98.5	99.3	98.5	94.9	90.8	85.0	
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lw /dB (A)	105.0	-	-	88.5	95.7	98.5	99.3	98.5	94.9	90.8	85.0	
	<b>Geometrie</b>					<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1					32669080.00	5786435.00	224.10	98.20				

<b>WEAI032</b>	<b>Bezeichnung</b>	H08						<b>Wirkradius /m</b>						99999.00
	<b>Gruppe</b>	WEA VB						<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>						103.05
	<b>Darstellung</b>	WEAI						<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>						103.05
	<b>Knotenzahl</b>	1						<b>D0</b>						0.00
	<b>Länge /m</b>	---						<b>Berechnungsgrundlage</b>						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
	<b>Länge /m (2D)</b>	---						<b>Unsicherheiten aktiviert</b>						Nein
	<b>Fläche /m²</b>	---						<b>Hohe Quelle</b>						Ja
								<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)	102.9	-	-	94.0	95.6	95.3	95.8	96.1	93.1	83.9	74.6	
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	94.1	95.7	95.4	95.9	96.2	93.2	84.0	74.7	
	Nacht	Emission /dB (A)	102.9	-	-	94.0	95.6	95.3	95.8	96.1	93.1	83.9	74.6	
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		Lw /dB (A)	103.0	-	-	94.1	95.7	95.4	95.9	96.2	93.2	84.0	74.7	



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32669288.00	5787345.00	215.50	98.00

<b>WEAI013</b>	<b>Bezeichnung</b>	O4			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<b>Emission ist</b>				<b>Schalleistungspegel (Lw)</b>				
	<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)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32665952.00	5781898.00	227.10	95.00				

<b>WEAI014</b>	<b>Bezeichnung</b>	O5			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<b>Emission ist</b>				<b>Schalleistungspegel (Lw)</b>				
	<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)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32666610.00	5781590.00	226.10	95.00				

<b>WEAI015</b>	<b>Bezeichnung</b>	O6			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<b>Emission ist</b>				<b>Schalleistungspegel (Lw)</b>				
	<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)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32666278.00	5781631.00	225.50	95.00

<b>WEAI016</b>	<b>Bezeichnung</b>	O7			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32665067.00	5779958.00	215.00	95.00				

<b>WEAI017</b>	<b>Bezeichnung</b>	O8			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.57				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lw /dB (A)	105.6	-	-	87.0	94.1	98.7	100.4	99.2	96.9	91.2	79.1
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32665113.00	5779687.00	221.40	95.00				

<b>WEAI027</b>	<b>Bezeichnung</b>	W1			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	Nacht	Emission /dB (A)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32665312.00	5780115.00	200.00	80.00

<b>WEAI028</b>	<b>Bezeichnung</b>	W2			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	Nacht	Emission /dB (A)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32665606.00	5780356.00	200.00	80.00				

<b>WEAI029</b>	<b>Bezeichnung</b>	W3			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	Nacht	Emission /dB (A)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32665422.00	5779751.00	209.00	80.00				

<b>WEAI037</b>	<b>Bezeichnung</b>	HW1			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA VB			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				105.82				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<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)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2
	Nacht	Emission /dB (A)	103.9	-	-	86.1	93.6	97.1	98.4	97.9	95.0	87.2	78.3
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		Lw /dB (A)	105.8	-	-	88.0	95.5	99.0	100.3	99.8	96.9	89.1	80.2



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32671058.00	5782308.00	221.72	96.00

<b>WEAI044</b>	<b>Bezeichnung</b>	1			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA 001			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				106.09				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				102.08				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<b>Emission ist</b>				<b>Schalleistungspegel (Lw)</b>				
	<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)	104.0	-	-	84.8	92.5	97.3	99.2	98.0	93.9	86.8	76.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	106.1	-	-	86.9	94.6	99.4	101.3	100.1	96.0	88.9	78.8
	Nacht	Emission /dB (A)	100.0	-	-	80.9	88.7	93.4	95.1	94.0	89.8	82.8	72.6
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	102.1	-	-	83.0	90.8	95.5	97.2	96.1	91.9	84.9	74.7
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32667881.03	5783311.39	309.00	169.00				

<b>WEAI045</b>	<b>Bezeichnung</b>	2			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA 001			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				106.09				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				104.09				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<b>Emission ist</b>				<b>Schalleistungspegel (Lw)</b>				
	<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)	104.0	-	-	84.8	92.5	97.3	99.2	98.0	93.9	86.8	76.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	106.1	-	-	86.9	94.6	99.4	101.3	100.1	96.0	88.9	78.8
	Nacht	Emission /dB (A)	102.0	-	-	82.9	90.6	95.4	97.1	96.0	91.9	84.8	74.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	104.1	-	-	85.0	92.7	97.5	99.2	98.1	94.0	86.9	76.8
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32667700.35	5782847.18	306.31	169.00				

<b>WEAI046</b>	<b>Bezeichnung</b>	3			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00				
	<b>Gruppe</b>	WEA 001			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				106.09				
	<b>Darstellung</b>	WEAI			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				101.12				
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>D0</b>				0.00				
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein				
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>				Ja				
					<b>Emission ist</b>				<b>Schalleistungspegel (Lw)</b>				
	<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)	104.0	-	-	84.8	92.5	97.3	99.2	98.0	93.9	86.8	76.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	106.1	-	-	86.9	94.6	99.4	101.3	100.1	96.0	88.9	78.8
	Nacht	Emission /dB (A)	99.0	-	-	79.9	87.6	92.4	94.2	93.0	88.9	81.7	71.6
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	101.1	-	-	82.0	89.7	94.5	96.3	95.1	91.0	83.8	73.7



	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
		1		32668314.36	5782835.05	306.89	169.00

<b>WEAI047</b>	<b>Bezeichnung</b>	4				<b>Wirkradius /m</b>				99999.00			
	<b>Gruppe</b>	WEA 001				<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				106.09			
	<b>Darstellung</b>	WEAI				<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				100.09			
	<b>Knotenzahl</b>	1				<b>D0</b>				0.00			
	<b>Länge /m</b>	---				<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
	<b>Länge /m (2D)</b>	---				<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein			
	<b>Fläche /m²</b>	---				<b>Hohe Quelle</b>				Ja			
						<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)	104.0	-	-	84.8	92.5	97.3	99.2	98.0	93.9	86.8	76.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	106.1	-	-	86.9	94.6	99.4	101.3	100.1	96.0	88.9	78.8
	Nacht	Emission /dB (A)	98.0	-	-	79.1	86.7	91.4	93.1	92.0	87.8	80.8	70.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	100.1	-	-	81.2	88.8	93.5	95.2	94.1	89.9	82.9	72.8
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32668591.65	5783210.65	306.52	169.00				

<b>WEAI048</b>	<b>Bezeichnung</b>	5				<b>Wirkradius /m</b>				99999.00			
	<b>Gruppe</b>	WEA 001				<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>				106.09			
	<b>Darstellung</b>	WEAI				<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>				104.09			
	<b>Knotenzahl</b>	1				<b>D0</b>				0.00			
	<b>Länge /m</b>	---				<b>Berechnungsgrundlage</b>				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
	<b>Länge /m (2D)</b>	---				<b>Unsicherheiten aktiviert</b>				Nein			
	<b>Fläche /m²</b>	---				<b>Hohe Quelle</b>				Ja			
						<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)	104.0	-	-	84.8	92.5	97.3	99.2	98.0	93.9	86.8	76.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	106.1	-	-	86.9	94.6	99.4	101.3	100.1	96.0	88.9	78.8
	Nacht	Emission /dB (A)	102.0	-	-	82.9	90.6	95.4	97.1	96.0	91.9	84.8	74.7
		Dämmung /dB (A)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	104.1	-	-	85.0	92.7	97.5	99.2	98.1	94.0	86.9	76.8
	<b>Geometrie</b>				<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>				
		1				32667838.72	5782428.97	304.00	169.00				





## Berechnungseinstellungen (IMMI)

Projekt   Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr.	Zeitraum
		1	Tag
		2	Nacht
			Dauer /h
			16.00
			8.00
Projekt-Notizen			

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	32658140.00	32682720.00	24580.00	576.65 km²
y /m	5774350.00	5797810.00	23460.00	
z /m	-10.00	180.00	190.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	120.00	xmax / ymax (z3)	120.00	
xmin / ymin (z1)	120.00	xmax / ymin (z2)	120.00	

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	Optimiert	Optimiert
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		

---

## **Anhang Teil II: Eingangsdaten - Datengrundlagen**

### Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V162-5.6/6.0 MW

Die für den Windenergieanlagentyp und Betriebsmodus spezifischen Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen bestehen aus

- Mittlerer Schalleistungspegel  $\overline{L}_W$  (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schalleistungspegels  $\sigma_{WTG}$  mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90):  $1,28 \times \sigma_{WTG}$

und bilden unter anderem die Grundlage der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Datengrundlage stehen Schalleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

- Herstellerangabe (siehe Absatz A)
- Einfachvermessung (siehe Absatz B)
- Mehrfachvermessung (Ergebniszusammenfassung aus mind. 3 Einzelmessungen (siehe Absatz C))

Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage, jedoch Minimum 500m betragen.

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)							
Spezifikation	0082-2597.V03 & 0099-0094.V00							
Betriebsmodi	PO6000 (104,3)	Modus 0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)	
Nennleistung [kW]	6000	5600	5057	4841	4566	4255	3622	
	<b>Nabenhöhen [m]</b>							
Verfügbar:	119* / 169*	119* / 148* / 166* / 169*-						
Auf Anfrage:							119* / 148* / 166* / 169*	
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Auf Anfrage	
STE:	Serrated Trailing Edges (Sägezahn hinterkante)							
RVG:	Rood Vortex Generatoren							
SO:	Geräuschoptimierte Modi							
*	Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns							

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V162-5.6/6.0 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschoptimierte Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination PO/SO, Modus 0/SO, ausschließlich PO oder ausschließlich Modus 0 ist möglich, eine Kombination PO/Modus 0 jedoch nicht.

**Dieses Dokument dient – wie auch die Leistungsspezifikation auch – lediglich der Information über die Eingangsdaten der Garantie der akustischen Eigenschaft und stellt selbst keine Garantie dar. Für die Abgabe einer projektspezifischen Garantie der akustischen Eigenschaft ist der Abschluss eines Liefervertrages zwingende Voraussetzung.**

2020-10-13



Seite  
2 / 5

## A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben  $L_{e,max}$  (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel  $\overline{L}_W$  (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“, überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90)  $L_{e,max}$  (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schalleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA  $L_{e,max}$  (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L}_W + 1,28 \cdot \sigma_{WTG}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)							
	PO6000 (104,3)	Modus 0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)	
$\overline{L}_W$ (P50) [dB(A)]	104,3	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0	
$\sigma_{WTG}$	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	
$L_{e,max}$ (P90)	<b>106,0</b>	<b>105,7</b>	<b>103,7</b>	<b>102,7</b>	<b>101,7</b>	<b>100,7</b>	<b>99,7</b>	
<b>Oktavspektrum <math>\overline{L}_W</math> (P50)</b>								
<b>Frequenzen</b>								Projektspezifische Freigabe
63 Hz	85,6	84,8	82,9	81,9	80,9	79,9	79,1	
125 Hz	93,1	92,5	90,6	89,6	88,7	87,6	86,7	
250 Hz	97,7	97,3	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4	
500 Hz	99,4	99,2	97,1	96,1	95,1	94,2	93,1	
1 kHz	98,3	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0	
2 kHz	94,2	93,9	91,9	90,8	89,8	88,9	87,8	
4 kHz	87,3	86,8	84,8	83,8	82,8	81,7	80,8	
8 kHz	77,5	76,7	74,7	73,7	72,6	71,6	70,7	
<b>A-wgt</b>	<b>104,3</b>	<b>104,0</b>	<b>102,0</b>	<b>101,0</b>	<b>100,0</b>	<b>99,0</b>	<b>98,0</b>	

Tabelle 2: Eingangsgößen für Schallimmissionsprognosen V162-5.6/6.0 MW, Herstellerangabe

2020-10-13



Seite  
3 / 5

## B. Einfachvermessung

Entfällt, da keine Vermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen.

Sofern ein Schall-Emissionsmessbericht für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt muss dieser zur Schallimmissionsprognose gemäß LAI-Hinweisen herangezogen werden. Der Messbericht weist den max. gemessenen Schalleistungspegel  $\overline{L}_W$  (P50) des vermessenen Windenergieanlagentyps und Betriebsmodus aus, sowie das dazugehörige Oktavspektrum.

Zur Ermittlung der Unsicherheit des Schalleistungspegels  $\sigma_{WTG}$  werden die Unsicherheiten der Serienstreuung  $\sigma_P$  und der Typvermessung  $\sigma_R$  (Reproduzierbarkeit) gemäß den Vorgaben des LAI Hinweise herangezogen.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA  $L_{e,max}$  (P90) gemäß folgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L}_W + 1,28 \cdot \sigma_{WTG}$$

$$\sigma_{WTG} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2}$$

mit  $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$  und  $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)						
	PO6000 (104,3)	Modus 0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
Betriebsmodi							
Messbericht (DMS)	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-
$\overline{L}_W$ (P50)	-	-	-	-	-	-	-
$\sigma_P$	-	-	-	-	-	-	-
$\sigma_R$	-	-	-	-	-	-	-
$\sigma_{WTG}$	-	-	-	-	-	-	-
$1,28 \times \sigma_{WTG}$	-	-	-	-	-	-	-
$L_{e,max}$ (P90)	-	-	-	-	-	-	-
Oktavspektrum (P50)							

Tabelle 3: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V162-5.6/6.0 MW, Einfachvermessung

2020-10-13



Seite  
4 / 5

## C. Mehrfachvermessung

Entfällt, da keine Mehrfachvermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen.

-----

Sofern mindestens drei Schall-Emissionsmessberichte für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt, müssen diese gemäß LAI-Hinweisen zur Schallimmissionsprognose herangezogen werden.

Blattkonfiguration	STE & RVG						
	PO6000 (104,3)	Modus 0 (104,0)	SO2 (102,0)	SO3 (101,0)	SO4 (100,0)	SO5 (99,0)	SO6 (98,0)
<b>Betriebsmodi</b>							
<b>Ergebniszusammenfassung aus mehrerer Einzelmessungen (Oktaven und mittlerer Schalleistungspegel, ggf. inkl. NH-Umrechnung)</b>							
DMS-Nr.	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-
<b>Messung 1:</b>	<b>Einzelmessbericht (&amp; ggf. NH-Umrechnung)</b>						
DMS-Nr.	-	-	-	-	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-	-	-	-	-
DMS-Nr. der NH-Umrechnung	-	-	-	-	-	-	-
<b>Messung 2:</b>	<b>Einzelmessbericht (&amp; ggf. NH-Umrechnung)</b>						
DMS-Nr.							
Berichtsnummer							
DMS-Nr. der NH-Umrechnung							
<b>Messung 3:</b>	<b>Einzelmessbericht (&amp; ggf. NH-Umrechnung)</b>						
DMS-Nr.							
Berichtsnummer							
DMS-Nr. der NH-Umrechnung							

Tabelle 4: Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen V162-5.6/6.0 MW, Mehrfachvermessung

Basierend auf den gemessenen Schalleistungspegeln der Einzelmessungen  $L_{WA}$  ist im Mehrfachmessbericht der Mittelwert  $\overline{L_W}$  (P50) der unterschiedlichen Windgeschwindigkeits-BIN ermittelt und dargestellt.

Hieraus wählt man den Betriebspunkt/Windgeschwindigkeits-BIN mit dem max. mittleren Schalleistungspegel  $L_W$  (P50) und betrachtet nachfolgende diesen Betriebspunkt.

Zur Ermittlung der Unsicherheit des mittleren Schalleistungspegels  $\sigma_{WTG}$  wird wie folgt berechnet:

$$\sigma_{WTG} = \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2} \quad (P50)$$

Die Serienstreuung  $\sigma_P$  des WEA-Typs wird unter Berücksichtigung einer kombinierten Unsicherheit des Mittelwertes unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Einzelmesswertes



2020-10-13



Seite  
5 / 5

$\sigma_i$  (berechnet aus  $U_c$  der Einzelvermessung & des Fehlers der NH-Umrechnung  $\sigma_{NH}$ ) wie folgt bestimmt:

$$\sigma_P = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i \cdot 10^{(L_{wA,i}/10)}}{\sum_{i=1}^n 10^{(L_{wA,i}/10)}}$$

mit

$$\sigma_i = \sqrt{U_c^2 + \sigma_{NH}^2}$$

Für die Unsicherheit der Typvermessung (Reproduzierbarkeit)  $\sigma_R$  wird 0,5 gemäß LAI Hinweise angesetzt.

Der WEA-spezifische Unsicherheitsaufschlag (Unsicherheit des mittleren Schalleistungspegels  $\sigma_{WTG}$  mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90)) beträgt

1,28 x  $\sigma_{WTG}$  (gerundet auf einer Dezimale), jedoch Minimum 1dB(A).

**Auszug aus dem Prüfbericht** Seite 1

**Stamtblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"**

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Flotowstraße 41-43, D-22083 Hamburg)

Auszug aus dem Prüfbericht Nr.: Nr.: 26207-1.001  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-66/18.70 in Hückeswagen

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	1800 kW
Seriennummer:	70494	Rotordurchmesser:	70m
WEA-Standort (ca.):	42499 Hückeswagen GK RW 25.92.350 GK HW 56.67.312	Nabenhöhe über Grund:	86m
		Turmbauart:	kon. Rohr + Sockel
		Leistungsregelung:	Blattverstellung
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)	
Rotorblatthersteller:	Enercon	Getriebehersteller:	entfällt
Rotorblatttyp:	Enercon	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Enercon
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-66/18.70, Ringbauweise
Rotordrehzahlbereich:	8-22 U/min	Generatormendrehzahl:	8-22 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Leistungskurvenmessung DEWI-PV 0002-05-F, Deutsches Windenergie-Institut GmbH

	Referenzpunkt		Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schallemissions-Parameter	
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	$8 \text{ ms}^{-1}$	101,4 dB(A)	
	$9 \text{ ms}^{-1}$	103,0 dB(A)	
	----	----	
	----	----	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	$8 \text{ ms}^{-1}$	0 dB	
	$9 \text{ ms}^{-1}$	0 dB	
	----	----	
	----	----	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	$8 \text{ ms}^{-1}$	0 dB	
	$9 \text{ ms}^{-1}$	0 dB	
	----	----	
	----	----	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 9,0 \text{ ms}^{-1}$  in dB(A) entsprechen 95% der Nennleistung hier 1710 kW

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	59,4	62,1	67,6	71,1	74,8	78,4	88,4	92,4	87,4	89,3	93,5	89,8	90,2	91,5	91,1	90,4
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	91,4	90,8	91,9	91,3	89,9	88,9	84,9	81,5	78,4	75,2	71,0	66,8	70,6	69,3	66,1	68,8
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung. Die Angaben ersetzen nicht den o.g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

**Bemerkungen:** Der Abstand zwischen eingeschalteter und ausgeschalteter Windenergieanlage betrug während der Messung <5 dB(A) zwischen WEA an und Hintergrundgeräusch, witterungsbedingt konnten für  $v_{10} = 6 \text{ m/s}$  und  $7 \text{ m/s}$  keine Minutenmittelwerte erfaßt werden.

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers - Rheine -



Datum: 28.05.2002

Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine  
Tel. 0 59 71 - 97 10 0 · Fax 0 59 71 - 97 90 43

*André Schäfer*

Eingabe WEA Daten			
Typ	Modus		Vwind
E-66/18.70	Standard		9 m/s
Dokument/Quelle			
KCE 26207-1 .001			

Zuschlag	0,1 dB(A)
----------	-----------

## Terzbanddaten

f (Hz)	fu	fm	fo		Oktavband	inkl. Zuschlag
63	78,4	88,4	92,4	→	94,0	94,1
125	87,4	89,3	93,5	→	95,6	95,7
250	89,8	90,2	91,5	→	95,3	95,4
500	91,1	90,4	91,4	→	95,8	95,9
1000	90,8	91,9	91,3	→	96,1	96,2
2000	89,9	88,9	84,9	→	93,1	93,2
4000	81,5	78,4	75,2	→	83,9	84,0
8000	71,0	66,8	70,6	→	74,6	74,7
Summe					103,0	103,1

Eingabe Terzdaten ↓	
f	LWA
50 Hz	78,4
63 Hz	88,4
80 Hz	92,4
100 Hz	87,4
125 Hz	89,3
160 Hz	93,5
200 Hz	89,8
250 Hz	90,2
315 Hz	91,5
400 Hz	91,1
500 Hz	90,4
630 Hz	91,4
800 Hz	90,8
1 kHz	91,9
1.25 kHz	91,3
1.6 kHz	89,9
2 kHz	88,9
2.5 kHz	84,9
3.15 kHz	81,5
4 kHz	78,4
5 kHz	75,2
6.3 kHz	71
8 kHz	66,8
10 kHz	70,6

**Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen**

entsprechend Anhang D von [1]

Seite 1/2

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" [1] besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

**Anlagendaten**

<b>Hersteller</b>	Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich	<b>Anlagenbezeichnung</b>	E-70 E4
		<b>Nennleistung</b>	2000 kW
		<b>Nabenhöhe</b>	98 m
		<b>Rotordurchmesser</b>	71 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.					
	1	2	3	4	5	6
<b>Seriennummer</b>	701496	701858	701496			
<b>Standort</b>	Ostermarsch	Ahaus-Wüllen	Schwaförden			
<b>vermess. Nabenhöhe (m)</b>	65	113	98			
<b>Messinstitut</b>	Wind-Consult	Kötter C.E.	Müller-BBM			
<b>Prüfbericht</b>	392SEA3/01	28277-1.004	M62 910/1			
<b>Datum</b>	23.07.2004	14.03.2005	16.01.2006			
<b>Getriebetyp</b>	---	---	---			
<b>Generatortyp</b>	E-70	E-70	E-70			
<b>Rotorblatttyp</b>	70-4	70-4	70-4			

**Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: berechnete Leistungskurve)****Schalleistungspegel**

Messung	Schalleistungspegel	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					$L_{WA,P,95\% P_{nenn}}$
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	$L_{WA,P}$ [3]	99,3 dB(A)	100,4 dB(A)	101,5 dB(A)	102,0 dB(A)	---	102,0 dB(A)
2	$L_{WA,P}$ [4]	99,0 dB(A)	---	101,4 dB(A)	101,9 dB(A)	---	101,9 dB(A)
3	$L_{WA,P}$ [5]	---	100,6 dB(A)	101,3 dB(A)	101,6 dB(A)	---	101,6 dB(A)
<b>Mittelwert <math>L_w</math></b>		<b>99,2 dB(A)</b>	<b>100,5 dB(A)</b>	<b>101,4 dB(A)</b>	<b>101,8 dB(A)</b>	---	<b>101,8 dB(A)</b>
<b>Standardabweichung s</b>		<b>0,2 dB(A)</b>	<b>0,2 dB(A)</b>	<b>0,1 dB(A)</b>	<b>0,2 dB(A)</b>	---	<b>0,2 dB(A)</b>
<b>K nach [2] <math>\sigma_R = 0,5</math> dB(A) [6]</b>		1,3 dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)	---	1,0 dB(A)

**Schallemissionsparameter: Zuschläge****Tonzuschlag**

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	$K_{TN}$	---	---	---	---	---
2	$K_{TN}$	---	---	---	---	---
3	$K_{TN}$	---	---	---	---	---
<b>Mittelwert <math>K_{TN}</math></b>		---	---	---	---	---

**Impulszuschlag**

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	$K_{IN}$	---	---	---	---	---
2	$K_{IN}$	---	---	---	---	---
3	$K_{IN}$	---	---	---	---	---
<b>Mittelwert <math>K_{IN}</math></b>		---	---	---	---	---

**Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen**

entsprechend Anhang D von [1]

Seite 2/2

**Schallemissionsparameter: Terz-/ Oktavschalleistungspegel für eine Nabenhöhe von 98 m****Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt  $v_{10L,WA,Pmax} = 9,1$  m/s in 10 m ü.G. [7]**

Fequenz	50	63	80,0	100,0	125,0	160,0	200,0	250,0	315,0	400,0	500,0	630,0
$L_{WA,P}$	75,2	78,7	81,8	84,1	87,3	89,6	89,6	91,4	92,0	92,1	91,9	91,7
Fequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	90,8	90,7	89,9	87,9	85,6	82,7	80,6	78,4	76,7	73,8	71,6	69,0

**Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt  $v_{10L,WA,Pmax} = 9,1$  m/s in 10 m ü.G. [7]**

Fequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$	84,1	92,3	95,9	96,7	95,3	90,7	83,6	76,7

Die Angaben ersetzen nicht die u. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

**Bemerkungen:**

- [1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 16, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
- [2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level und Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03
- [3] Die Schalleistungspegel wurden aus dem Bericht 392SEA03/03 der Firma Wind-Consult GmbH für die Nabenhöhe von 98 m entnommen
- [4] Die Schalleistungspegel wurden aus dem Bericht 28277-1.004 der Firma Kötter Consulting Engineers für die Nabenhöhe von 98 m entnommen
- [5] Die Schalleistungspegel wurden aus dem Bericht M62 910/2 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 98 m entnommen
- [6] Die Messunsicherheit  $\sigma_R$  wurde im Rahmen des vom LUA NRW durchgeführten Ringversuches zu  $\sigma_R = 0,5$  dB(A) festgestellt
- [7] Die angegebene standardisierte Windgeschwindigkeit bei Erreichen von 95%iger Nennleistung ist ein arithmetischer Mittelwert der Angaben aus [3] bis [5]

Gemessen durch: Müller-BBM GmbH  
Niederlassung Gelsenkirchen  
Am Bugapark 1  
45 899 Gelsenkirchen

**MÜLLER-BBM GMBH**  
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN  
AM BUGAPARK 1  
45899 GELSENKIRCHEN  
TELEFON (0209) 9 83 08 - 0



Datum: 04.02.2006

*A. Hinkelmann*

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

*M. Köhl*

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

## Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

Seite 1 von 2

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

### Anlagendaten

<b>Hersteller</b>	ENERCON GmbH Dreerkamp 5 D-26605 Aurich	<b>Anlagenbezeichnung</b>	ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II)		
		<b>Nennleistung in kW</b>	2300 kW		
		<b>Nabenhöhe in m</b>	98 m		
		<b>Rotordurchmesser in m</b>	71 m		
<b>Angaben zur Einzelmessung</b>	<b>Messung-Nr.</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		
<b>Seriennummer</b>	702320	78793	781960		
<b>Standort</b>	Holtriem	Fehmarn-Mitte	Bordelum		
<b>Vermessene Nabenhöhe</b>	99 m	64 m	64 m		
<b>Messinstitut</b>	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH		
<b>Prüfbericht</b>	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01		
<b>Datum</b>	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009		
<b>Getriebetyp</b>	-	-	-		
<b>Generatortyp</b>	E-70	E-70	E-70		
<b>Rotorblatttyp</b>	70-4	70-4	70-4		

### Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)

<b>Schalleistungspegel <math>L_{WA,P}</math>:</b>							
	<b>Messung</b>	<b>Windgeschwindigkeit <math>v_{10}</math> in 10 m Höhe</b>					
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	$v_{10} P[95\%]$
	<b>1</b>	98,4 dB(A)	100,9 dB(A)	102,9 dB(A)	104,1 dB(A)	104,4 dB(A)	104,4 dB(A) <sup>1)</sup>
	<b>2</b>	99,6 dB(A)	101,9 dB(A)	103,3 dB(A)	103,9 dB(A)	103,9 dB(A)	104,0 dB(A) <sup>2)</sup>
	<b>3</b>	- dB(A)	- dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	104,1 dB(A) <sup>3)</sup>
	<b>Mittelwert <math>\bar{L}_W</math></b>	- dB(A)	- dB(A)	103,3 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	104,2 dB(A)
	<b>Standardabweichung S</b>	- dB(A)	- dB(A)	0,4 dB(A)	0,1 dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)
	<b>K nach /2/ <math>\sigma_R = 0,5</math> dB</b>	- dB(A)	- dB(A)	1,2 dB(A)	1,0 dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

#### Bemerkungen:

- 1)  $v_{10} P[95\%] = 9,6 \text{ ms}^{-1}$
- 2)  $v_{10} P[95\%] = 9,5 \text{ ms}^{-1}$
- 3)  $v_{10} P[95\%] = 9,7 \text{ ms}^{-1}$



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

## Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

Seite 2 von 2

### Schallemissionsparameter: Zuschläge

#### Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe $K_{TN}$ :

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
	2	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
	3	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz

#### Impulszuschlag $K_{IN}$ :

	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

#### Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	79,9	82,3	84,9	87,3	93,1	92,0	90,2	93,1	94,3	93,4	93,5	94,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,4	93,1	91,9	90,3	89,6	87,5	87,0	84,9	82,7	80,3	78,8	78,9

#### Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A)


Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94,1	90,0	84,1				

Diese Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Ausgestellt durch:  
WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen



Datum: 02.07.2010

  
Dipl.-Ing. J. Schwabe

  
Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt



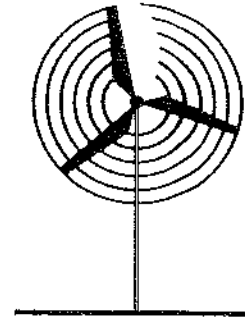
DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



# WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



## Schalltechnisches Gutachten zur Windenergieanlage Tacke TW600e in Westerfleth

### Kurzbericht WT 996/98

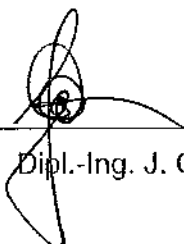
<b>Standort bzw. Meßort:</b>	TW 600e in Westerfleth
------------------------------	------------------------

<b>Auftraggeber:</b>	Tacke Windenergie Holsterfeld 5 a, Postfach 1261 48499 Salzbergen
----------------------	---

<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST KWK GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog
-----------------------	--

<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	05.08.1998	<b>Auftragsnummer:</b>	6020980074906
-------------------------------------	------------	------------------------	---------------

<b>Bearbeiter:</b>
--------------------

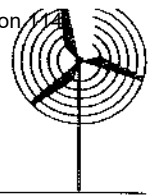
  
 Dipl.-Ing. J. Clausen

<b>Geprüft:</b>
-----------------

  
 Dipl.-Ing. V. Köhne  
 (Technischer Leiter)

Kaiser-Wilhelm-Koog, 1. September 1998

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST KWK vervielfältigt werden.  
Er umfaßt insgesamt 5 Seiten incl. der Anlagen.



## 1 Aufgabenstellung

Die WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH (WINDTEST) wurde am 05.08.1998 von der Firma Tacke Windenergie, 48499 Salzbergen, beauftragt, Schallmessungen an der Windenergieanlage (WEA) Tacke TW600e in Westerfleth durchzuführen. Aus den Ergebnissen der Schalldruckpegelmessungen soll der immissionsrelevante Schalleistungspegel der WEA als Kennwert der Schallemission berechnet werden.

**Auf die Analyse der Frequenzzusammensetzung des Anlagengeräusches soll auf Wunsch des Auftraggebers in diesem Bericht verzichtet werden.**

## 2 Meßverfahren

Die Meß- und die Beurteilungsmethode ist in der IEA-Richtlinie 'Expert Group Study on Recommended Practices for Wind Turbine Testing and Evaluation, 4. Acoustics - Measurement of Noise Emission from Wind Turbines, 2. Edition 1988, Submitted to the Executive Committee of International Energy Agency Programme for Research and Development in Wind Energy Conversion Systems', festgelegt.

**Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse beziehen sich nur auf diese Anlage. Weiterhin stellt dieser Kurzbericht nur einige der Meßergebnisse dar und basiert nicht auf einem vollständigen Meßbericht.**

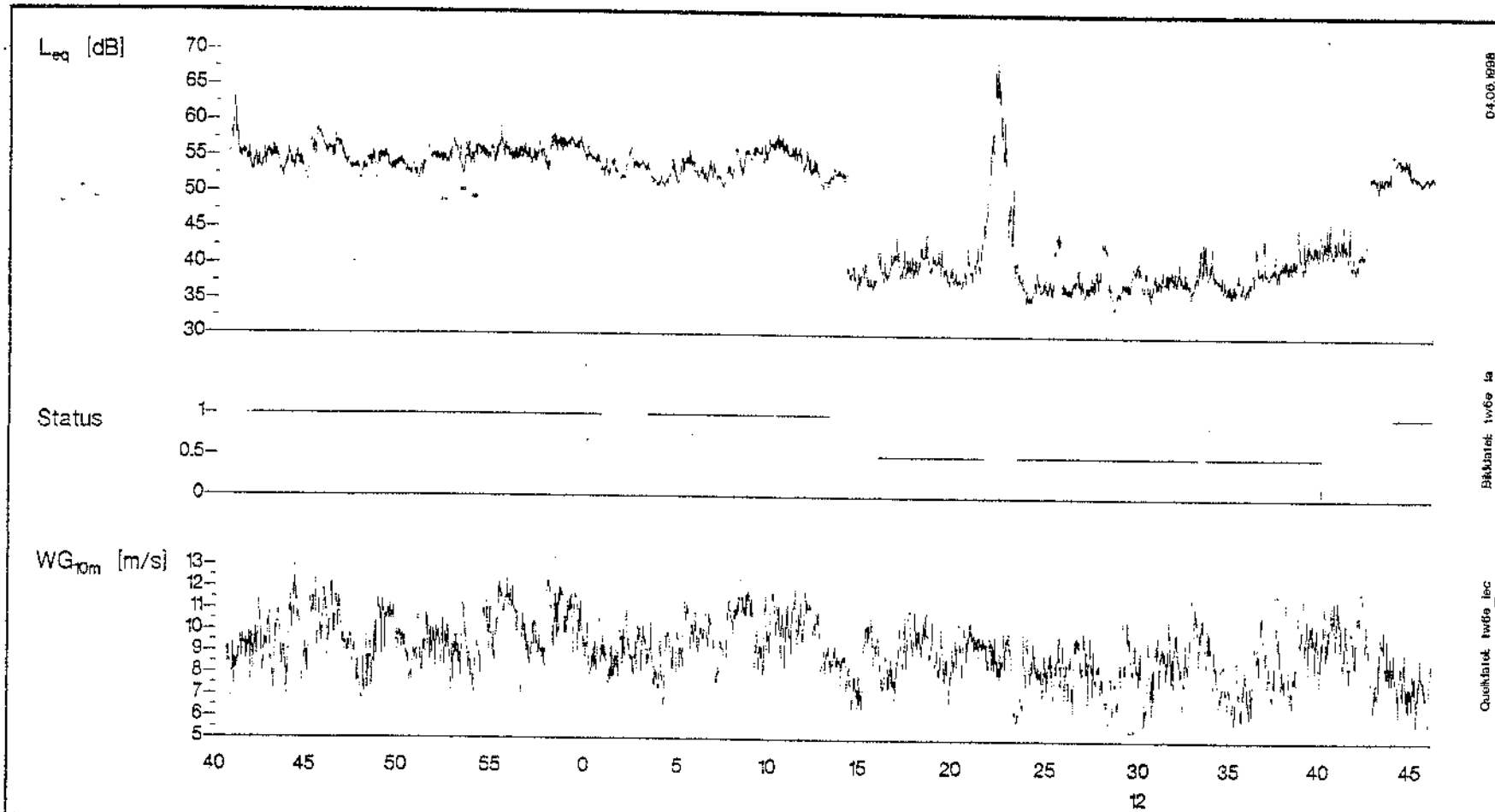
## 3 Ergebnisse

Der Impulshaltigkeitszuschlag nach DIN 45645, Teil3, liegt bei  $K_{IN} = 0$  dB, da Impulshaltigkeiten von unter 2,0 dB (hier  $K_I = 0$ , vernachlässigt werden können).

**Zu Anhang 1 (Zeitverlauf):** Die Messung wurde am 03.06.1998 in der Zeit von 10:30 Uhr bis 12:40 Uhr durchgeführt. Währenddessen herrschten Windgeschwindigkeiten von 5,5 bis 13,2 m/s (1-s Werte) aus der Windrichtung West.

**Zu Anhang 2 (Regression):** Die Regression der Schalldruckpegel bei Betrieb und für den Hintergrund als Minutenmittelwerte führt zu einem hintergrundkorrigierten Referenz-Schalldruckpegel (Windgeschwindigkeit: 8 m/s in 10 m Höhe) von  $L_{Aeq,c} = 53,3$  dB. Daraus ergibt sich ein immissionsrelevanter Schalleistungspegel von  $L_{WA, WG} = 98,7$  dB. Für eine Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe ergibt sich ein Schalldruckpegel von  $L_{Aeq,c} = 54,9$  dB bzw. daraus ermittelt ein Schalleistungspegel von  $L_{WA, WG} = 100,3$  dB. Es wurde die vor Ort gemessene Windgeschwindigkeit verwendet, was zu einer um bis zu 1 dB höheren Meßunsicherheit führt, als es bei einer über die Leistungskurve gerechneten der Fall wäre.

**Anhang 3:** Technische Daten der vermessenen WEA



03.06.1998

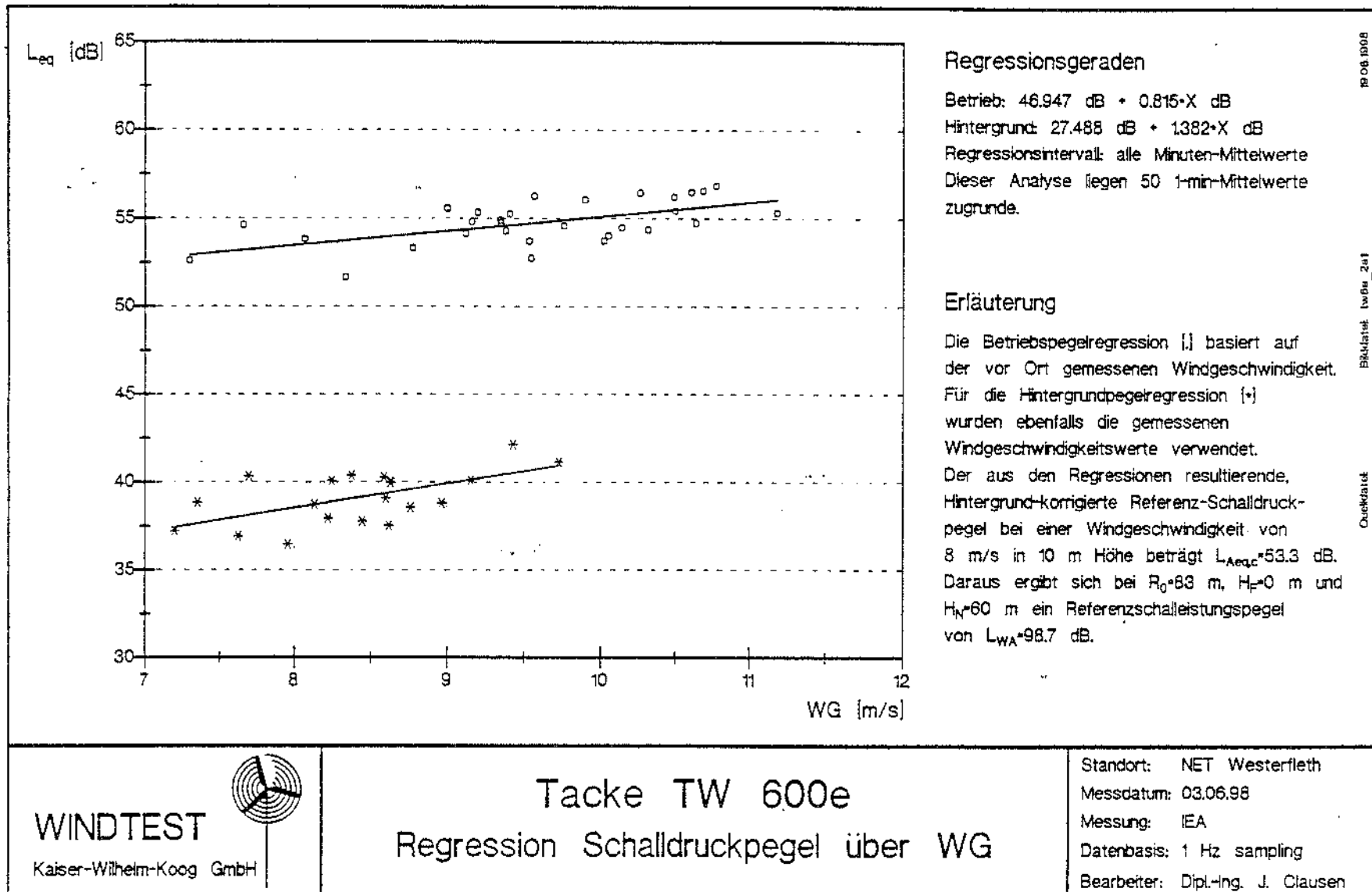
Platzart: tw6e\_la

Quelleart: tw6e\_lac



Tacke Windenergie TW 600e  
Darstellung über die Messzeit

Standort: Soltau Neufeld  
Messdatum: 03.06.98  
Messung: IEA  
Datenbasis: 1 Hz sampling  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Clausen



# WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



## Schallemissionsmessung

### Schallemissionsrelevante Kenndaten

#### Allgemeines

Anlagenhersteller / -typ TW 600e, NEI 2 Nennleistung 600 kW  
 Nennwindgeschw. (In Nabenhöhe) 14,5 m/s Vergleichsleistung bei 10 m/s 375 kW  
 Nabenhöhe ab Oberkante Fundament 60,0 m (zuzüglich Fundamenthöhe) ignbl.  
 Besondere Geräuschminderungsmaßnahmen Luftschalldämmung, Kopfschalldämmung

#### Rotor

Durchmesser 46 m Anzahl der Blätter 3  
 Nabenart (pendelnd/starr) blatt Anordnung zum Turm (fluv/lee) fluv  
 Länge der Blatt-Extender — m Rotorblattstellwinkel 14,3  
 Konuswinkel -3 Rotorachsneigung 4  
 Nenn Drehzahl 16124 min<sup>-1</sup> Drehzahlbereich — min<sup>-1</sup>  
 Abstand des Turmmittelpunktes vom Blattflanscmittelpunkt 280 cm

#### Rotorblätter

Hersteller TWP Typenbezeichnung TW 600e - 46  
 Seriennummern 3002, 3003, 022, 1023, 1024  
 Blattprofil innen NACA 63.XXX Blattprofiltiefe innen 2000 mm  
 Blattprofil außen NACA 63.XXX Blattprofiltiefe außen 550 mm  
 Material GFR Blattlänge 22,3 m

#### Getriebe

Hersteller John Cickhoff Typenbezeichnung CMUZ - 125  
 Seriennummer 16843 Übersetzungsverhältnis 64,2

#### Generator

Hersteller ATB Joliet Typenbezeichnung AGSA 450 MD. 64 d  
 Seriennummer 5420307 Art (synchron/asynchron) asynchron  
 Nennleistung 600/200 kW Nenn Drehzahl 1540/4008 min<sup>-1</sup>  
 Drehzahlbereich — min<sup>-1</sup> Nennschlupf 0,5 %

#### Windrichtungsnachführung

Ausführung (aktiv/passiv) aktiv Dämpfungssystem bei Betrieb Schubbremse  
 Antriebsart (elektrisch/mechanisch/hydraulisch) elektrisch

#### Turm

Hersteller PVT Typenbezeichnung TW 600e 160m WZ III  
 Seriennummer 002 Werkstoff S 235 JRG 2  
 Form (Gittermast/Rohrturm Zylindrisch/konisch) konisch Länge 58 m

#### Steuerung

Hersteller TWE Typenbezeichnung TWE-SPS  
 Leistungsregelung (stall/pitch) stall verwendete Pitchkurve —



Datum: 05.07.2008 14:00 Uhr Ort: 06011111

Der Hersteller der Windenergieanlage bestätigt, dass die WEA ihren Betrieb in Übereinstimmung mit den Angaben in den technischen Datenblätter und deren Geräuschdaten in diesem Prüfbericht durchgeführt sind. Die o.g. technischen Datenblätter sind unter [www.tacke-windenergie.de](http://www.tacke-windenergie.de) und deren Geräuschdaten in diesem Prüfbericht dargestellt. Wind-Prüfungstechnik GmbH, 06971 781 08-0

# WINDTEST

## Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

**Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des  
Typs Vestas V80 – 2.0 MW, 105.1 dB(A) aus mehreren  
Einzelmessungen nach FGW Rev. 15 umgerechnet  
auf eine Nabenhöhe von 100 m über Grund**

September 2004

Bericht WT 3718/04



Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde  
aufgeführten Prüfverfahren.







# WINDTEST

## Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

### Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V80 – 2.0 MW, 105.1 dB(A) aus mehreren Einzelmessungen nach FGW Rev. 15 umgerechnet auf eine Nabenhöhe von 100 m über Grund

September 2004

#### Bericht WT 3718/04

<b>Standort bzw. Messort:</b>	Langenberg, Almdorf, Neu Guthendorf und Riesenbeck		
<b>Auftraggeber:</b>	Vestas Deutschland GmbH Otto-Hahn-Straße 2-4 25813 Husum		
<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog		
<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	2004-09-08	<b>Auftragsnummer:</b>	6020 04 02685 06

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 3 Seiten.



## Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 3

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Deutschland GmbH Otto-Hahn-Straße 2-4 25813 Husum Deutschland	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	Vestas V80 – 2.0 MW, 105.1 dB(A) 2000 100 80
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	
Seriennummer	14096	12745	
Standort	Langenberg	Almdorf	
Vermess. Nabenhöhe (m)	100	60	
Messinstitut	WIND-consult GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	
Prüfbericht	WICO 319SE902/01	WT 2602/03	
Datum	2003-01-31	2003-02-14	
Getriebetyp	Hansen EH802N21-BN-100,66	Hansen EH802N21-BN-100,66	
Generatortyp	Leroy-somer Gen-3-FSLB-500LB 4-B3	Leroy-somer Gen-3-FSLB-500LB 4-B3	
Rotorblatttyp	Vestas 39 m	Vestas 39 m	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr. (Fortsetzung)		
	3	4	...n
Seriennummer	11991	16892	
Standort	Neu Guthendorf	Riesenbeck	
Vermess. Nabenhöhe (m)	78	100	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Grevenbroich GmbH	
Prüfbericht	WT 3208/04	SE03014B1	
Datum	2004-03-11	2003-10-06/07	
Getriebetyp	Lohmann & Stolterfoht GPV440-3331	Lohmann & Stolterfoht GPV441 SPG	
Generatortyp	Weier DVSG500/4AMSP	Leroy-somer FL5B-500 LB4-B3	
Rotorblatttyp	Vestas 39 m	Vestas 39 m	

### Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: WT 1813/01)

Schalleistungspegel  $L_{WA,k}$ :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s <sup>1)</sup>	10 m/s
1	103,7 dB(A)	104,2 dB(A)	104,2 dB(A)	103,9 dB(A)	-
2	-	104,1 dB(A)	104,3 dB(A)	103,9 dB(A)	-
3	103,3 dB(A)	103,8 dB(A)	103,6 dB(A)	103,3 dB(A)	-
4	103,0 dB(A)	103,9 dB(A)	103,7 dB(A)	102,6 dB(A)	-
5					
6					
7					
8					
9					
...n					
Mittelwert $\bar{L}_W$	103,3 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A)	103,4 dB(A)	-
Standard- Abweichung s	0,4 dB(A)	0,2 dB(A)	0,4 dB(A)	0,6 dB(A)	-
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5$ dB	1,2 dB(A)	1,0 dB(A)	1,1 dB(A)	1,5 dB(A)	-

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 15, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ prEN 50376, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines July 2001

Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber



## Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 3 von 3

### Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe  $K_{TN}$ :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s <sup>1)</sup>	10 m/s
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-
2	-	0 dB	0 dB	0 dB	-
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-
4	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

### Impulszuschlag $K_{IN}$ :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s <sup>1)</sup>	10 m/s
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-
2	-	0 dB	0 dB	0 dB	-
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-
4	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	-
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

### Terz- Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10L_{WA,max}}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	77,7	80,1	83,0	85,6	88,0	89,5	90,9	92,0	94,0	94,6	94,4	93,5
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	93,5	93,0	92,3	91,6	90,9	89,1	87,5	84,4	80,7	75,9	70,7	67,3

### Oktav- Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10L_{WA,max}}$ in dB(A)

Frequenz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
$L_{WA,max}$		85,5	92,6	97,2	98,9	97,7	95,4	89,7	77,6			

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)

#### Bemerkungen:


<sup>1)</sup> Bei einer 100 m hohen Anlage beträgt die der 95%igen Nennleistung (1900 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 8,8 m/s.

Ausgestellt durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Sommerdeich 14b  
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2004-09-10

  
R. J. Brown (M.Sc.)

  
Dipl.-Ing. J. Neubert

Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber

## Bestimmung der Schallemissionsparameter aus mehreren Einzelmessungen der WEA des Typs GE 1.5sl mit einer Nabenhöhe von 96 m (Ergebniszusammenfassung aus WICO 055SE305)

Auf der Basis von **mindestens drei** Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
<b>Hersteller</b>	GE Wind Energy GmbH Holsterfeld 16  D-48499 Salzbergen	<b>Anlagenbezeichnung</b>	GE 1.5sl
		<b>Nennleistung</b>	<b>1500 kW</b>
		<b>Nabenhöhe</b>	<b>96 m</b>
		<b>Rotordurchmesser</b>	<b>77 m</b>

	WEA-Nr.	Standort	h <sub>N</sub>	Meßinstitut	Meßbericht	Datum	Getriebetyp *	Generatortyp **	Rotorblatt
1	1500678	Nielebock	85 m	WIND-consult	WICO 280SE703/04	23.06.04	Winergy Peas4390.2	Winergy JFEA-500SR-04A	LM 37.3P
2	1500576	Hollich	100 m	Kötter	KCE 27132-2.002	01.12.03	Lohmann Stolterfoht GPV451s	Loher JFEA-500SR-04	LM 37.3P
3	1500336	Coppenbrügge	85 m	Kötter	KCE 25574-1.002	23.07.01	Eickhoff G44900xCPNHZ-195sl	Loher JFRA-500LB-04A	LM 37.3P
4	1500743	Wagenfeld	96 m	Kötter	KCE 27162-1.001	06.06.03	Winergy PEAS 4390.2	VEM DASAA5023-4UC	LM 37.3P
5	1501180	Radegast	80 m	WIND-consult	WICO 058SE204	14.02.05	BoschRexroth GPV451	VEM DASAA50234UJ	GE 37b
6	1500536	Prettin	96 m	Kötter	KCE 32241-1.001	24.10.03	Eickhoff G46325X CPNHZ-195	VEM DASAA 5023-4UE	LM 37.3
7	1500321	Klockow	100 m	WIND-consult	WICO 286SEA01	26.10.01	Eickhoff G45730xCPNHZ195sl	VEM DASAA5023-4UB	LM 37.3P
8	1500465	Langendorf	80 m	Kötter	KCE 32234-2.001	31.03.04	Flender PEAS 4390.1	Loher JFRA 500 LB-04A	LM 37.3
9	1500751	Vienenburg	85 m	Kötter	KCE 26272-1.001	18.07.02	Lohmann Stolterfoht GPV 451R3	VEM DASAA5023-4UC	LM 37.3P
10	1501257	Rommerskirchen	61,4 m	WINDTEST Grevenbruch	SE04019B5	30.11.04	Bosch Rexroth GPV 451	Winergy JFEA500SR-04A	GE 37b
11	1501259	Rommerskirchen	61,4 m	WINDTEST Grevenbruch	SE04019B1	30.07.04	Bosch Rexroth GPV 451	VEM DASAA5023-4UJ	GE 37b

\* Lohmann Stolterfoht baugleich Bosch Rexroth, Flender baugleich Winergy

\*\* Loher baugleich Winergy

Schallemissionsparameter					
Schalleistungspegel L <sub>WA</sub> [dB(A)]					
Messung Nr.	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G.				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	8,4 m/s	
1	102,6	103,7	103,5	103,7	
2	102,1	103,6	103,7	103,6	
3	102,2	103,4	103,7	103,7	
4	102,3	103,5	103,6	103,3	
5	102,4	104,0	104,1	104,2	
6	101,6	103,9	103,9	103,9	
7	102,8	104,4	104,5	104,5	
8	103,4	104,4	104,0	104,0	
9	101,8	104,0	103,7	103,7	
10	102,7	104,1	104,0	104,2	
11	102,4	104,0	104,1	103,8	
<b>Mittelwert <math>\bar{L}_W</math></b>	<b>102,4</b>	<b>103,9</b>	<b>103,9</b>	<b>103,9</b>	
<b>Standardabweichung s</b>	0,49	0,33	0,29	0,34	
<b><math>\sigma</math> gesamt mit <math>\sigma_R = 0.9</math> dB</b>	1,07	1,00	0,99	1,00	
<b>K<sub>95%,0.9</sub></b>	1,8	1,6	1,6	1,7	
<b>K<sub>90%,0.9</sub></b>	1,4	1,3	1,3	1,3	
<b><math>\sigma</math> gesamt mit <math>\sigma_R = 0.5</math> dB</b>	0,73	0,63	0,60	0,63	
<b>K<sub>95%,0.5</sub></b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	
<b>K<sub>90%,0.5</sub></b>	0,9	0,8	0,8	0,8	



DAP-PL-2756.00

Der Schalleistungspegel  $L_{Wd}$  wird berechnet gemäß

$$L_{Wd} = \overline{L_W} + K$$

$K$  stellt den Vertrauensbereich für eine bestimmte statistische Sicherheit (typische Werte sind 95% bzw. 90%) bei gegebener Wiederholstandardabweichung  $\sigma_R$  (typische Werte sind  $\sigma_R = 0,9$  dB bzw.  $\sigma_R = 0,5$  dB) dar.

Tonzuschlag $K_{TN}^*$								
Messung Nr.	$6 \text{ ms}^{-1}$		$7 \text{ ms}^{-1}$		$8 \text{ ms}^{-1}$		$V_{10,P[95\%]} \text{ ms}^{-1}$	
1	0	-	0	-	0	-	0	-
2	0	-	0	-	0	-	0	-
3	0	-	0	-	2	164 Hz	1	166 Hz
4	0	-	0	-	0	-	0	-
5	0	-	0	-	0	-	0	-
6	0	-	0	-			2	164 Hz
7	0	-	0	-	2	166 Hz	2	166 Hz
8	2	160 Hz	0	-	1	360 Hz	1	360 Hz
9	0	-	0	-			0	-
10	0	-	0	-	0	-	0	-
11	0	-	0	-	0	-	0	-

Impulszuschlag $K_{IN}^*$								
Messung Nr.	$6 \text{ ms}^{-1}$		$7 \text{ ms}^{-1}$		$8 \text{ ms}^{-1}$		$V_{10,P[95\%]} \text{ ms}^{-1}$	
1	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
2	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
3	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
4	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
5	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
6	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
7	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
8	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
9	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
10	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
11	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB

Terz- und Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) **												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA}$	77,0	81,0	83,7	85,7	87,4	91,4	90,9	91,8	93,7	93,8	93,8	93,4
$L_{WA}$	86,1		93,6				97,1			98,4		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA}$	93,9	93,0	92,5	92,0	90,1	87,7	84,9	81,7	78,2	75,7	71,7	71,9
$L_{WA}$	97,9			95,0			87,2			78,3		

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- \* Es wird darauf hingewiesen, daß die Werte für die Tonhaltigkeit/Impulshaltigkeit nicht ausschließlich bei der Nabenhöhe  $h_N = 96$  m bestimmt wurden und so nicht unmittelbar auf umgerechnete Nabenhöhen übertragbar sind.
- \*\* spektrale Verteilung für den maximalen Summschalleistungspegel

erstellt durch: WIND-consult GmbH  
Reuterstraße 9  
D-18211 Bargeschagen

Datum: 10.08.2005

  
 Unterschrift  
 Dipl. Ing. W. Wilke

  
 Unterschrift  
 Dipl. Ing. J. Schwabe

- /1/ FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): *Technische Richtlinien für Windenergieanlagen*. Rev. 15 Stand 01.01.2004. Kiel (D)
- /2/ *Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values of wind turbines*. IEC 61400-14 Ed. 1 (CDV),2004



DAP-PL-2756.00



# Acoustic report for a wind turbine type GE 2.5xl at Froidchapelle / Belgium (WEC 10), normal operation mode

**Measurement 2009-04-08**

**Full Report**

**2009-07-02**

**SE09004B4**

**This report rectified and replace the report SE09004B1**







## 5 Summary

As ordered by the customer GE Wind Energy GmbH, windtest grevenbroich gmbh has measured the noise emission of a WEC type GE 2.5xl with a hub height of 100 m (including the base) according to IEC 61400-11 [1].

**This report (SE09004B4) rectified and replace the report SE09004B1.**

The measurement has been performed on 2009-04-08 in Froidchapelle on the WEC with the serial no. 25880154 and the wind farm no. 10, in normal operation mode.

A distinct directional characteristic could not be measured for this turbine. Single noise events, exceeding the average noise of the turbine more than 10 dB could not be noticed. Nor any other special noise characteristics like impulsivity could be stated.

The tonality analysis according to IEC 61400-11 [1] for the measured WEC noise in 137 m distance, shows no noteworthy tonality (Tab. 5).

Generally speaking, the operating noise of the wind turbine GE 2.5xl can be stated to be inconspicuously.

For the given sound power levels a measurement uncertainty of typical 0,7 dB has been found.

The data analysis gives the following noise values for the single wind speed bins:

Tab. 7: Measurement results for the GE 2.5xl, normal operation mode

Wind speed at 10 m height ( $v_{10m}$ )	BIN 6 5,5–6,5 m/s	Bin 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 <sup>1)</sup> 7,5–8,5 m/s	BIN 9 8,5–9,5 m/s	BIN 10 9,5–10,5 m/s
Sound power level $L_{WA}$ [dB]	103,5	104,3	104,6	104,6	104,9
Tonal audibility $\Delta L_{a,k}$ [dB]	-- <sup>2)</sup>	-- <sup>2)</sup>	-2,25	-1,19	-0,95
Electrical power [kW]	1332	1980	2375	2499	2511

1) 95 % of rated power

2)  $\Delta L_{a,k} < -3$  dB, no documentation is necessary [1]

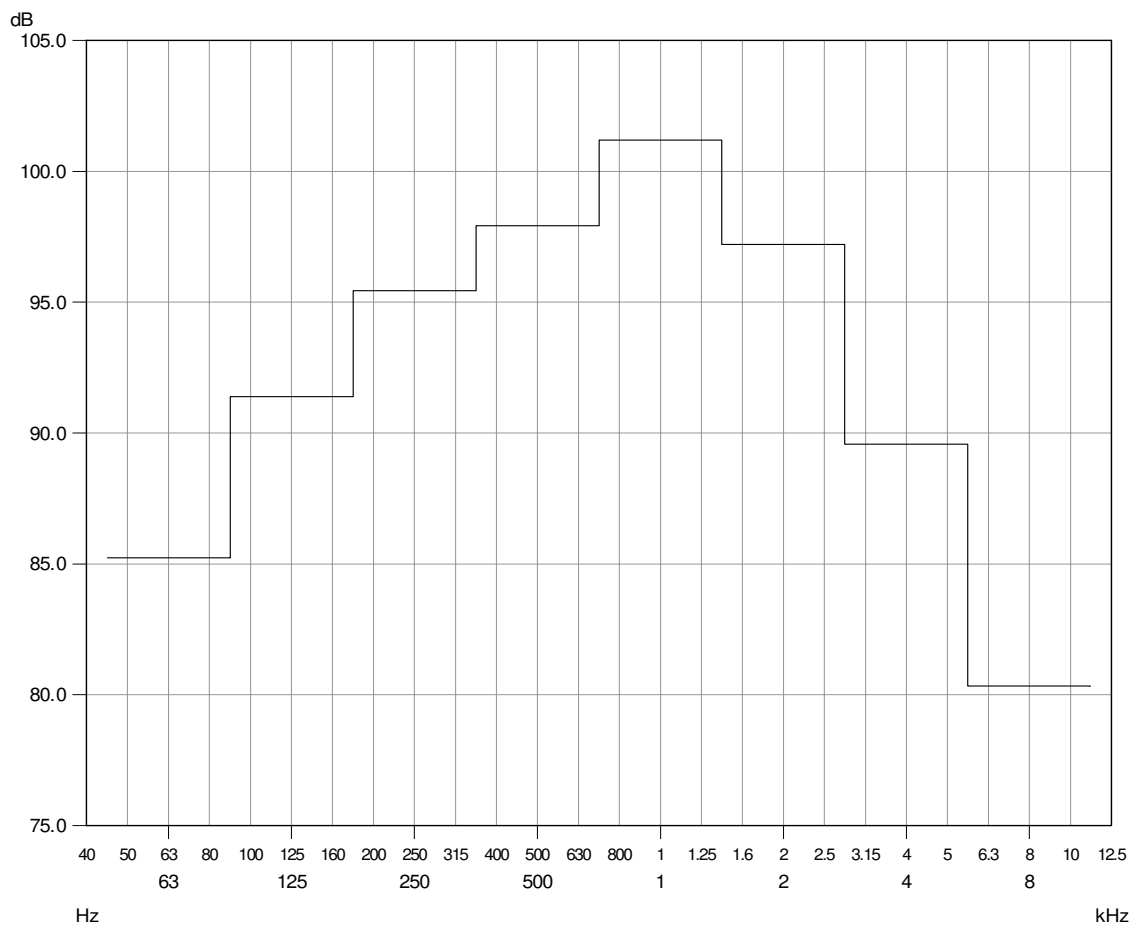
*It is assured that the testing of the sound performance of the WEC GE 2.5xl was performed according to the state of technology, independently and impartially and to the best of our knowledge and conscience.*

**The results presented in this report only refer to and apply on this WEC.**

Grevenbroich, 2009-07-02

  
Dipl.-Ing. Thomas Fischer





**Octave sound power level at 10 m/s, sum level = 104,9 dB**

Middle frequency [Hz]	Sound power level [dB]	Middle frequency [Hz]	Sound power level [dB]
63	85.23	1000	101.2
125	91.39	2000	97.22
250	95.44	4000	89.57
500	97.93	8000	80.33

---

## **Anhang Teil III: Akkreditierung und Theoretische Grundlagen**



## 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 Prüflaboratorien

**Ramboll Deutschland GmbH**  
**Onshore Wind**

mit den Standorten

**Elisabeth-Consbruch-Straße 3, 34131 Kassel**  
**Andreaestraße 3, 30159 Hannover**

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 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 01.12.2020 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-21488-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 3 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-PL-21488-01-00**

Berlin, 01.12.2020

Im Auftrag Dr. Heike Manke  
Abteilungsleiterin

*Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>*

Siehe Hinweise auf der Rückseite

## Theoretische Grundlagen

### 1 Allgemeines zur Schallproblematik

#### 1.1 Hörbarer Schall

Der Schall besteht aus Luftdruckschwankungen, die vom menschlichen Ohr wahrgenommen werden. Abbildung 1 zeigt den Hörbereich des menschlichen Ohrs in einem logarithmischen Maßstab.

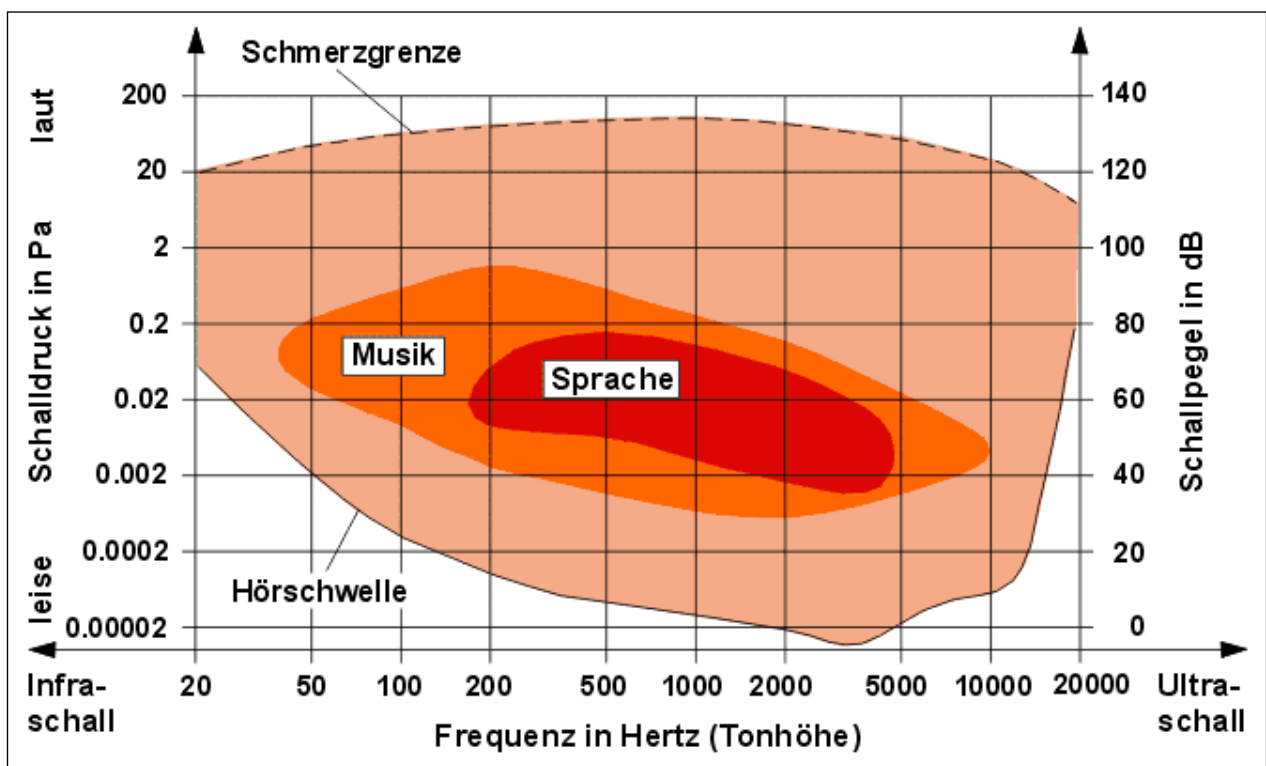


Abbildung 1: Hörbereich des Menschen (1)

Der hörbare Bereich liegt zwischen ca. 20 Hz (Hertz) und 20.000 Hz. Das Ohr nimmt Druckschwankungen ab 0,00002 Pascal (Pa) (= 0 dB) wahr, ab 20 Pa (120 dB) wird der Schall als schmerzhaft wahrgenommen. Der Schall unter 20 Hz wird als Infraschall, der Schall über 20.000 Hz als Ultraschall bezeichnet.

## 1.2 Schallausbreitung und Vorschriften

Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang von Schallentwicklung, -ausbreitung und -immission sowie die entsprechenden Vorschriften und Richtlinien.

- **Emissionen** sind im Allgemeinen die von einer Anlage (Quelle) ausgehenden Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen.
- **Transmission** ist die Ausbreitung der von einer Quelle emittierten Umweltbelastungen, z.B. die Schallausbreitung. Die Umgebung wirkt dabei dämpfend auf die von der Quelle ausgestrahlten Belastungen.
- **Immissionen** sind die auf Natur, Tiere, Pflanzen und den Menschen einwirkenden Belastungen (Luftverunreinigung, Lärm etc.) sowie lebenswichtige Strahlung (Sonne, Licht, Wärme), die sich aus sämtlichen Quellen überlagert.

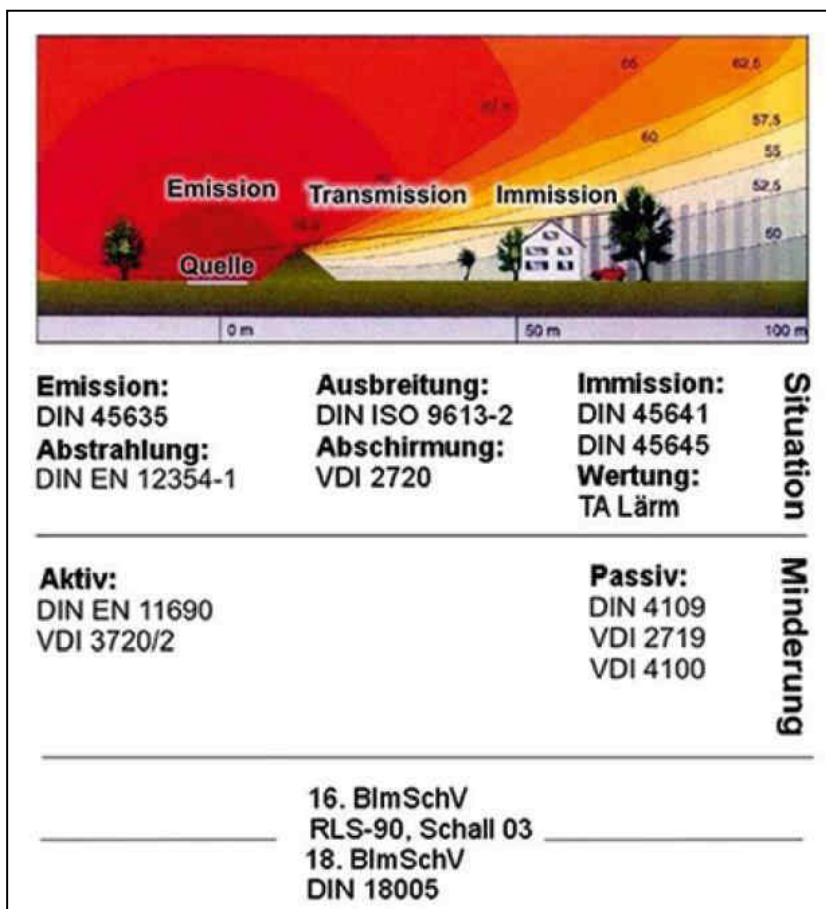


Abbildung 2: Normen und Grundlagen zum Schall (2)

Die gesetzliche Grundlage für die Problematik 'Emission – Transmission – Immission' bildet das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) (3). Bauliche Anlagen müssen von den



Gewerbeaufsichts- bzw. Umweltämtern auf Basis der 'Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm' (TA-Lärm (4)) auf ihre Verträglichkeit gegenüber der Umwelt und dem Menschen geprüft werden. Als Richtlinien für die Beurteilung (damit auch die Bemessung) der Lärmproblematik gelten die in Abbildung 2 erwähnten Normen nach DIN und VDI. Die Fachbehörden des Bereiches Immissionsschutz beurteilen die Lärmimmissionen baulicher Anlagen.

In der Baunutzungsverordnung (BauNVO (5)) sind die Baugebietsarten festgelegt, denen nach der TA Lärm (4) eine immissionsschutzrechtliche Schutzwürdigkeit zugeordnet ist. So gelten nachts folgende Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

- 35 dB (A) für reine Wohn-, Erholungs- bzw. Kurgelände
- 40 dB (A) für allgemeine Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete (vorwiegend Wohnungen)
- 45 dB (A) für Kern-, Misch- und Dorfgebiete ohne Überwiegen einer Nutzungsart
- 50 dB (A) für Gewerbegebiete (vorwiegend gewerbliche Anlagen).

### **1.3 Schalleistungs-, Schalldruck-, Mittelungs- und Beurteilungspegel**

Die kennzeichnende Größe für die Geräuschemission einer Windenergieanlage wird durch den Schalleistungspegel  $L_w$  beschrieben. Der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  ist der maximale Wert in Dezibel [dB] (A-bewertet), der von einer Geräusch- oder Schallquelle (Emissionsort, WEA) abgestrahlt wird. Eine Windenergieanlage verursacht im Bereich des hörbaren Frequenzbandes unterschiedlich laute Geräusche. Da das menschliche Gehör Schall mit unterschiedlicher Frequenz, bei gleichem Leistungspegel unterschiedlich stark wahrnimmt (siehe Abb. 2), wird in der Praxis der Schalleistungspegel über einen Filter gemessen, der der Hörcharakteristik des Menschen angepasst ist. So können verschiedenartige Geräusche miteinander verglichen und bewertet werden. Dieser über einen Filter (mit der Charakteristik „A“ nach (6)) gemessene Schalleistungspegel wird „A-bewerteter Schallpegel“ genannt und ist der Wert der Schallquelle, der für die Berechnung der Schallausbreitung nach der DIN ISO 9613-2 (7) verwendet wird.

Die genaue Verfahrensweise zur Durchführung einer Schallemissionsmessung zur Ermittlung des Schalleistungspegels von WEA kann der entsprechenden Norm bzw. technischen Richtlinie (8), (9) entnommen werden.

Der Schall breitet sich kugelförmig um die Geräuschquelle aus und nimmt hörbar mit seinem Abstand zu ihr logarithmisch ab. Dabei wirken Bebauung, Bewuchs und sonstige Hindernisse dämpfend. Die Luft absorbiert den Schall. Reflexionen (z. B. am Boden) und weitere Geräuschquellen wirken lärmverstärkend. Die Schallausbreitung erfolgt hauptsächlich in Windrichtung.

Der Schalldruckpegel  $L_S$  ist der momentane Wert in dB, der an einem beliebigen Immissionsort (z.B. Wohngebäude) in der Umgebung einer oder mehrerer Geräusch- oder Schallquellen gemessen (z.B. mit Mikrofon, Schallmessung) werden kann.

Der Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  ist der zeitlich energetisch gemittelte Wert des Schalldruckpegels. Für die Schallprognose bei Windenergieanlagen wird vom ungünstigsten Fall ausgegangen, der sich aus der lautesten Nachtstunde bei Mitwindbedingungen, 10 °C Temperatur und 70 % Luftfeuchte ergibt. Der für die Prognose verwendete Mittelungspegel entspricht dem nach FGW-Richtlinie (9) aus 1-minütigen Messwerten ermittelten, maximalen Schalleistungspegel bei 95% der Nennleistung oder bei einer standardisierten Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe.

Der Beurteilungspegel  $L_{rA}$  resultiert aus dem Mittelungspegel und den Zuschlägen aus der Ton- und Impulshaltigkeit aller Geräuschquellen unter Berücksichtigung der meteorologischen Dämpfung. Die an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte beziehen sich auf den Beurteilungspegel.

#### **1.4 Vorbelastung, Zusatz- und Gesamtbelastung**

Existieren an einem Standort bereits Geräuschquellen (z.B. Windenergieanlagen, Biogasanlagen, gewerbliche Anlagen), so sind diese als Vorbelastung zu berücksichtigen und die neu geplante(n) Anlage(n) als Zusatzbelastung zu bewerten. Die Gesamtbelastung ergibt sich dann aus der energetischen Addition der Geräusche aller zu berücksichtigenden Anlagen.

#### **1.5 Schallimmissionen von Windenergieanlagen**

Die Schallquellen bei Windenergieanlagen sind im Wesentlichen die aerodynamischen Geräusche an den Blattspitzen, das Getriebe (sofern vorhanden) und der Generator. Je nach Betriebszustand und Leistung treten diese unterschiedlich auf, sind jedoch überwiegend durch das Blatt geprägt. Die Schallabstrahlung einer WEA ist nie konstant, sondern stark von der Leistung und somit von der Windgeschwindigkeit abhängig. Der immissionsrelevante Schalleistungspegel wurde früher bei  $v_{10} = 8$  m/s angegeben. Ab dieser Windgeschwindigkeit übertönen im Allgemeinen die durch Wind bedingten Umgebungsgeräusche (Rauschen von Blättern, Abrissgeräusche an Häuserkanten, Ästen usw.) die Anlagengeräusche, da sie mit der Windgeschwindigkeit stärker als die Anlagengeräusche zunehmen (ca. 2,5 dB(A) pro m/s Windgeschwindigkeitszunahme). Die Umgebungsgeräusche sind dann in der Regel lauter als die WEA, d.h. die Geräuschimmission der WEA wird überdeckt.

In Einzelfällen wurden jedoch geringere Geräuschabstände zwischen den Fremdgeräuschen und

den Anlagengeräuschen gemessen. Dies tritt besonders an windgeschützten Orten auf, oder dann, wenn die WEA bei höheren Windgeschwindigkeiten eine Ton- oder Impulshaltigkeit besitzt. Daher hat sich die Vorgehensweise durchgesetzt (federführend der Arbeitskreis "Geräusche von Windenergieanlagen"), dass bei einem Immissionsrichtwert von 45 dB(A) die Prognose mit dem Schallleistungspegel bei  $v_{10} = 10$  m/s oder, da viele Anlagen schon bei einer geringeren Windgeschwindigkeit ihre Nennleistung erreichen, mit dem Wert bei Erreichen von 95 % der Nennleistung, erstellt werden soll.

In kritischen Fällen können die meisten WEA nachts in einem schallreduzierten Betriebszustand gefahren werden, in dem die Drehzahl des Rotors und einhergehend damit die Rotorblattgeräusche reduziert werden. Dadurch verschlechtert sich der Wirkungsgrad des Rotors und viele WEA können durch das begrenzte Drehmoment (bzw. Strom des Wechselrichters) nicht mehr mit Nennleistung betrieben werden. Daher ist der schallreduzierte Betrieb meist mit einer reduzierten maximalen Leistung verbunden.

## **2 Immissionsprognose**

### **2.1 Normative Grundlagen**

Die Prognosen sind nach der Technischen Anleitung Lärm (TA-Lärm (4)) als detaillierte Prognose anhand der DIN ISO 9613-2 (7) zu erstellen, wobei evtl. bestehende Vorbelastungen durch gewerbliche Geräusche an den Immissionsorten berücksichtigt werden müssen. Die DIN ISO 9613-2 gilt für die Berechnung bei bodennahen Quellen (bis 30 m mittlere Höhe zwischen Quelle und Empfänger; s. Kapitel 9, Tabelle 5). Zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen hat der Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuerer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein Interimsverfahren (10) veröffentlicht. Für WKA als hochliegende Schallquellen (> 30 m) sind diese neueren Erkenntnisse mittlerweile in allen Bundesländern im Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen. Die Immissionsprognose ist daher nach dem Interimsverfahren – sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für neu beantragte Anlagen – frequenzselektiv durchzuführen. Hierbei sind zur Berechnung der Luftabsorption die Luftdämpfungskoeffizienten  $\alpha$  nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 [2] für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C anzusetzen.

## 2.2 Berechnungsgrundlagen

### 2.2.1 Eingangsdaten

In der Regel wurden bei der schalltechnischen Vermessung von Windenergieanlagen der A-bewertete mittlere Schalleistungspegel sowie nach FGW-Richtlinie (9) oktavbandbezogene Werte ermittelt. Bei noch nicht vermessenen WEA kommen nach LAI-Hinweisen (11) auch Herstelleroktavdaten zur Verwendung, die im Allgemeinen nur geringfügig von Vermessungen abweichen und konservativ in der Prognose mit höheren Unsicherheitszuschlägen berechnet werden (siehe Kapitel Unsicherheiten). Die WEA werden im Modell als Punktschallquellen nachgebildet.

### 2.2.2 Ausbreitungsrechnung

Die Emissionsdaten der WEA werden bei der Transmission zum Immissionsort verschiedenen Dämpfungen unterworfen, die in der DIN ISO 9613-2 (7) beschrieben und hier dargestellt werden. Die Dämpfungswerte werden frequenzselektiv für die Oktavbandfrequenzen von 62,5 Hz bis 8.000 Hz verwendet, um die resultierende Dämpfung für die Schallausbreitung zu berechnen. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionsort berechnet sich nach (7) und (10) dann wie folgt:

$$L_{IT} (DW) = L_W + D_C - A \quad (1)$$

- **L<sub>W</sub>: Oktavband-Schalleistungspegel** der Punktschallquelle, in Dezibel, bezogen auf eine Bezugsschalleistung von einem Picowatt (1 pW), A-bewertet.
- **D<sub>C</sub>: Richtwirkungskorrektur**, in Dezibel, die beschreibt, um wieviel der von der Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in der festgelegten Richtung von dem Pegel einer gerichteten Punktschallquelle mit einem Schalleistungspegel L<sub>W</sub> abweicht. D<sub>C</sub> ist gleich dem Richtwirkungsmaß D<sub>I</sub> der Punktschallquelle zuzüglich eines Richtwirkungsmaßes D<sub>Ω</sub>, dass eine Schallausbreitung im Raumwinkel von weniger als 4π Sterad berücksichtigt. Die Richtwirkungskorrektur ist bei Anwendung des bisher verwendeten Alternativen Verfahrens nach [4] anzuwenden, um der Bodenreflexion Rechnung zu tragen. Durch den pauschalen Ansatz der negativen Bodendämpfung nach dem Interimsverfahren entfällt diese und es wird D<sub>C</sub> = 0 gesetzt.
- **A: Dämpfung** zwischen der Punktquelle (WEA-Gondel) und dem Immissionsort, die bei der Schallausbreitung vorherrscht. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (2)$$

**A<sub>div</sub>**: Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung:

$$A_{div} = 20 \lg (d / 1 \text{ m}) + 11 \text{ dB} \quad (3)$$

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionsort.

**A<sub>atm</sub>**: Dämpfung durch die Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha d / 1000 \quad (4)$$

Nach den Hinweisen der LAI (11) soll das Oktavspektrum als Eingangsdaten für die Berechnungen verwendet werden. Nach DIN ISO 9613-2 (7) kann die Luftdämpfung in jedem Oktavband mit dem jeweiligen Luftdämpfungskoeffizient berechnet werden (statt wie bei 500 Hz-Mittenpegeln mit einem statischen Wert von 1,9 dB(A)/km). Die Dämpfungskoeffizienten für jedes Oktavband werden aus Tab. 2 DIN ISO 9513-2 (7) für meteorologische Bedingungen von 10°C und 70% Luftfeuchte übernommen, was günstige Schallausbreitungsbedingungen bzw. eine geringe Dämpfung bedingt und somit einen konservativen Ansatz darstellt. Die frequenzabhängige Dämpfung spiegelt die realen akustischen Transmissionsbedingungen in Luft besser wider, als der pauschale Ansatz mittels eines Mittenpegels und führt so zu realistischeren Ergebnissen.

**Tabelle 1: Parameter Luftabsorption**

Temperatur	Rel. Feuchte	Luftdämpfungskoeffizient $\alpha$ , dB/km (gem. DIN ISO 9613-2 (7))							
		Bandmittenfrequenz, Hz							
°C	%	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117

**A<sub>gr</sub>**: Bodendämpfung:

Die Bodendämpfung ergibt sich in der Hauptsache aus dem Reflexionsgrad von Schall an einer Bodenoberfläche zwischen Quelle und Empfänger (7). Die DIN ISO 9613-2 erlaubt zwei verschiedene Verfahren zur Ermittlung der Bodendämpfung, nämlich das Standardverfahren und das Alternative Verfahren. Das Interimsverfahren (11) modifiziert die Berechnung der Bodendämpfung durch eine pauschale Annahme von  $A_{gr} = -3 \text{ dB(A)}$ . Dies entspricht einer negativen Dämpfung, also einer Zunahme des Pegels auf Empfängerseite und kann als Bodenreflexionseffekt interpretiert werden.

$$A_{gr} = -3 \text{ dB} \quad (5)$$

nach dem Interimsverfahren.

**A<sub>bar</sub>**: Dämpfung aufgrund von Abschirmung.

und

**A<sub>misc</sub>**: Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie).

In den Berechnungen wird bei Verwendung der Software windPRO konservativ ohne Abschirmung und weiterer Effekte gerechnet:  $A_{bar} = 0$ ,  $A_{misc} = 0$ . In Einzelfällen (v. a. bei Verwendung von Schallausbreitungsberechnungssoftware wie IMMI) können die Abschirmung oder weitere Effekte berücksichtigt werden. Dies wird dann explizit im Fließtext ausgewiesen. Die Berechnung erfolgt dann nach DIN ISO 9613-2 Kap. 7.4. bzw. Anhang A.

In der Praxis dämpfen u. U. Bebauung und Bewuchs den Schall ( $A_{bar}$ ,  $A_{misc} > 0$ ), so dass die tatsächlichen Immissionswerte unter jenen der Prognose liegen.

### 2.2.3 Überlagerung mehrerer Schallquellen

Die Berechnungsterme der Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 5.4.3.3 (12) gehen bei der Schallausbreitungsberechnung von einer Mitwindsituation für jede Anlagen-Immissionsort-Beziehung aus. Dies tritt in der Realität nicht auf, da die Anlagen im Regelfall räumlich verteilt sind und nicht alle gleichzeitig in Mitwindrichtung zum Immissionsort stehen. In der Berechnung werden somit also Worstcase-Bedingungen für die Windsituation angenommen.

Liegen den Berechnungen mehrere Schallquellen (z. Bsp. bei Windparks) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel  $L_{ATi}$  entsprechend den Abständen zum betrachteten Immissionsort. In der Bewertung der Lärmimmission nach TA-Lärm ist der aus allen Schallquellen resultierende Schalldruckpegel  $L_{AT}$  unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{li})} \quad (6)$$

$L_{AT}$ : Beurteilungspegel am Immissionsort



$L_{A_{Ti}}$ : Schallimmissionspegel am Immissionsort einer Emissionsquelle  $i$

$i$ : Index für alle Geräuschquellen von 1-n

$K_{Ti}$ : Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle  $i \rightarrow$  i.d.R = 0, s.u.

$K_{Ii}$ : Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle  $i \rightarrow$  i.d.R = 0, s.u.

$C_{met}$ : Meteorologische Korrektur.

Die meteorologische Korrektur wird nach (7) in Abhängigkeit von dem Verhältnis von Entfernung zwischen Quelle und Empfänger und deren Höhen berechnet und beträgt für Windenergieanlagen im Regelfall null. Dieser Wert wird durch das Interimsverfahren standardmäßig null ( $c_{met} = 0$ ) gesetzt.

#### 2.2.4 Zuschläge für Einzeltöne (Tonhaltigkeit) $K_T$

Als Quellen für tonhaltige Geräusche an einer WEA sind in erster Linie drehende mechanische Teile wie beispielsweise Getriebe, Generatoren, Azimutmotoren sowie Hydraulikanlagen zu nennen. Tonhaltigkeiten im Anlagengeräusch sollen konstruktiv vermieden bzw. auf ein Minimum reduziert werden. Basierend auf der bei einer Emissionsmessung gemessenen Tonhaltigkeit im Nahbereich  $K_{TN}$  gilt für Entfernungen über 300 m folgender Tonzuschlag  $K_T$ :

$$K_T = 0 \quad \text{für } 0 \leq K_{TN} \leq 2$$

Die Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit der Anlagen werden in der Regel bei Schallemissionsmessungen durch autorisierte Institute bewertet und werden in den Berichten zur schalltechnischen Vermessung dokumentiert. Sie werden ebenfalls in den technischen Unterlagen der WEA-Hersteller angegeben.

Sofern für eine WEA ein  $K_{TN} = 2$  dB im Nahbereich ausgewiesen wird, ist über Messungen am maßgeblichen Immissionsort zu bestimmen, inwiefern Tonhaltigkeiten dort auftreten und ggf. technische Minderungsmaßnahmen an der WEA vorzunehmen. WEA, die im Nahbereich höhere tonhaltige Geräuschemissionen hervorrufen, entsprechen nicht dem Stand der Technik (11).

#### 2.2.5 Zuschläge für Impulse (Impulshaltigkeit) $K_I$

Impulshaltige Geräusche also Geräusche mit periodischen oder kurzfristige starken Geräuschpegeländerungen werden als besonders störend empfunden. Die Beurteilung, ob eine Impulshaltigkeit gegeben ist, kann nach DIN 45645 durchgeführt werden. Enthält das Anlagengeräusch (A-bewerteter Schallpegel) öfter, d.h. mehrmals pro Minute, deutlich hervortretende Impulsgeräusche oder ähnlich auffällige Pegeländerungen (laut Messung), dann

ist nach TA Lärm die durch solche Geräusche hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag  $K_1$  beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 3 oder 6 dB(A). In der Praxis werden impulshaltige Geräusche konstruktiv vermieden; ihr Auftreten entspricht somit nicht dem Stand der Technik.

Im Nahbereich einer WEA ist das während des Rotorumlafs jeweils nächstliegende Rotorblatt für einen Betrachter am Boden kurzfristig (und periodisch) lauter. Dieser Effekt tritt mit zunehmender Entfernung von der WEA und der Vergleichmäßigung der einzelnen Blattemissionen im Fernbereich ab 300-500 m jedoch nicht mehr auf. Weitere Quellen für impulshaltige Geräusche bei WEA gibt es in der Regel nicht, so dass die Impulshaltigkeit für eine Schallimmissionsprognose i.d.R. nicht relevant ist.

### **2.3 Tieffrequente Geräusche und Infraschall**

Als tieffrequente Geräusche werden Geräusche bezeichnet, deren vorherrschende Energieanteile in einem Frequenzbereich unter 90 Hz liegen (vgl. Ziffer 7.3 TA Lärm). Tieffrequente Geräusche werden bei Windenergieanlagen schalltechnisch vermessen und werden ab 50 Hz in den Oktavband-Schallleistungspegeln berücksichtigt. Die vermessenen Schallleistungspegel im Frequenzbereich unter 100 Hz liegen regelmäßig deutlich unter den im Frequenzbereich von 100 – 4000 Hz gemessenen Schallleistungspegeln. Infraschall bezeichnet Schall in einem Frequenzbereich unter 20 Hz.

Die derzeit bekannten Untersuchungen, Messungen und Studien (13) (14) (15) (16) zu Infraschall und tieffrequenten Geräuschen von Windenergieanlagen zeigen, dass sich bei den aus den Bestimmungen der TA-Lärm resultierenden Abständen von WEA zu Wohngebäuden an den Immissionsorten keine Gefährdung oder Belästigung ergibt, da die auftretenden Pegel im Infraschallbereich weit unter der Wahrnehmungs- und Hörschwelle und im Bereich von tieffrequenten Geräuschen (20-90 Hz) unter oder geringfügig über der Hörschwelle liegen.

## Literaturverzeichnis – Teil theoretische Grundlagen

1. **LUBW.** *Amt für Umweltschutz - Abt. Stadtklimatologie.* Stuttgart : s.n., 2019.
2. **WMBW.** *Städtebauliche Lärmfibel Online.* Stuttgart : Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg / Amt für Umweltschutz Stuttgart, 2019.
3. **BlmSchG.** Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BlmSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli. 2013 (BGBl. I S. 1943) geändert worden ist.
4. **TA\_Lärm.** Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm). s.l. : (GMBl S. 503), 26. August 1998.
5. **BauNVO.** *Baunutzungsverordnung.* 26. Juni 1962, Letzte Änderung 13. Mai 2017.
6. **Norm.** *DIN EN 61672-1:2014-07.* 2014-07. Bde. Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013); Deutsche Fassung EN 61672-1:2013.
7. —. *DIN ISO 9613-2:1999-10, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.*
8. —. *DIN EN 61400-11:2013-09; VDE 0127-11:2013-09.* 2013. Bde. Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013.
9. **TR1.** *Technische Richtlinien für Windenergieanlagen - FGW-Richtlinien - Teil 1 - TR 1 – Bestimmung der Schallemissionswerte.* Bd. Revision 18.
10. **NALS im DIN und VDI.** Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen. *Fassung 2015-05.1.* s.l. : Unterausschuss NA 001-02-03-19 UA "Schallausbreitung im Freien", Mai 2015.
11. **LAI.** Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016,.
12. **Norm.** *ISO 1996-2:2017-07, Akustik - Beschreibung, Messung und Beurteilung von Umgebungslärm - Teil 2: Bestimmung vom Schalldruckpegeln.*
13. **HMWVL.** Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Faktenpapier Windenergie und Infraschall, Bürgerforum Energieland Hessen, Mai 2015.
14. **LUBW.** Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen - Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Karlsruhe, Februar 2016.
15. **DNR.** Deutscher Naturschutzring, Dachverband des deutschen Natur- und Umweltverbände, Umwelt- und Naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland (Onshore), [www.dnr.de/downloads/infraschall\\_04-2011.pdf](http://www.dnr.de/downloads/infraschall_04-2011.pdf).
16. **LfU\_Bayern, LGL\_Bayern.** Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, UmweltWissen, Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?’, 4. Auflage - November 2014.

Rauße Beteiligungs GmbH  
Willi Rauße  
Steinburgring 29  
48431 Rheine

Ansprechpartner:  
Marc Brüning (Umwelt)

**Büro Kassel**  
Tel.: +49.561.288573-0

marc.bruening@ramboll.com  
[www.ramboll.com](http://www.ramboll.com)

Kassel, 28.09.2021

## **Stellungnahme zur Nicht-Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung in Hermsdorf – betr. Schallimmissionsprognose 19-1-3120-001-NB**

Sehr geehrter Herr Rauße,

für Ihr geplantes Repowering-Vorhaben, in dessen Rahmen fünf neue Windenergieanlagen (WEA) des Typs Vestas V162 errichtet und gleichzeitig insgesamt neun WEA zurückgebaut werden sollen, haben wir eine Schallimmissionsprognose erstellt (Berichtsnummer 19-1-3120-001-NB mit Datum vom 12.02.2021).

Darin wird in Kapitel 2.4.1 ausgeführt, dass die gewerbliche Vorbelastung in Hermsdorf u.a. nicht berücksichtigt wird, da in deren **10-dB-Einwirkungsbereich keine relevanten Immissionsorte** gelegen sind. Dies soll nachfolgend im Detail erläutert werden.

Für die in einem reinen Wohngebiet mit einem nächtlichen Immissionsrichtwert von 35 dB(A) gelegenen Immissionsorte H-2, H-4 und H-5, die sich ca. 150 m östlich und 200 m nördlich von den angrenzenden Gewerbeflächen befinden, wird in Kapitel 4.1.2 im Gutachten nachgewiesen, dass diese sich außerhalb des 10-dB-Einwirkungsbereich der einzelnen geplanten WEA befinden. Damit ist auch eine detaillierte Erhebung einer potenziellen Vorbelastung hinfällig, da damit der Nachweis der Irrelevanz der Immissionsorte erbracht ist (vgl. Ziffer 2.2 a und Absatz 6, Ziffer 3.2.1 TA Lärm).

Gleiches gilt darüber hinaus für den Immissionsort H, für den aufgrund der Gemengelage<sup>1</sup> ein nächtlicher Immissionsrichtwert von 40 dB(A) angesetzt wird. Die Immissionspegel der einzelnen geplanten WEA unterschreiten den Richtwert hier um mindestens 15 dB(A) (vgl. S. 44 im Anhang des oben genannten Gutachtens sowie Tabelle 1). Damit ist auch hier eine detaillierte Erhebung einer potenziellen Vorbelastung hinfällig, da damit der Nachweis der Irrelevanz des Immissionsorts für die Planung der WEA erbracht ist (vgl. Ziffer 2.2 a und Absatz 6, Ziffer 3.2.1 TA Lärm).

**Tabelle 1: Zusatzbeiträge der neu geplanten WEA am Immissionsort H-11**

IO	Bezeichnung	IRW <sub>Nacht</sub> [dB(A)]	WEA	L <sub>r</sub> Zusatzbelas- tung [dB(A)]	Differenz zum Richtwert [dB]
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	40	01	24	16
			02	24	16
			03	23	17
			04	25	15
			05	23	17

<sup>1</sup> Vgl. Ziffer 6.7 TA Lärm: *Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist...* Hier: Reines Wohngebiet direkt angrenzend an Gewerbegebiete.



**Abbildung 1: Lage der Immissionsorte H2, H4, H5 und H-11**

Alle weiteren zugrundeliegenden Informationen sind dem oben genannten Gutachten zu entnehmen.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Marc Brüning  
Umwelt-Assessment

Schattenwurfprognose für  
fünf Windenergieanlagen  
am Standort  
**Irxleben**  
(Sachsen-Anhalt)

Datum: 12.02.2021

Bericht Nr. 19-1-3120-001-SB

Auftraggeber:

Rauße Beteiligungs GmbH  
Steinburgring 29 | 48431 Rheine  
Auftragsnummer: 356003715

Bearbeiter:

Ramboll Deutschland GmbH  
Dipl.-Geogr. Marc Brüning  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel  
Tel 0561 / 288 573-0



Die vorliegende Schattenwurfprognose für den Standort Irxleben (Sachsen-Anhalt) wurde der Ramboll Deutschland GmbH im Januar 2021 von der Rauße Beteiligungs GmbH in Auftrag gegeben und gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt. Die Ramboll Deutschland GmbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 u. a. für die Erstellung von Schattenwurfprognosen akkreditiert. Die firmenintern verwendeten Berechnungsverfahren gemäß den zuvor genannten Anforderungen sind in der Ramboll-Qualitätsmanagement Prozessbeschreibung „Schatten“ festgelegt und dokumentiert.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Ergebnisse der Schattenwurfprognose werden seitens des Gutachters keine Garantien übernommen. Sie basieren auf Berechnungen nach den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [1] sowie den vom Auftraggeber und dem WEA-Hersteller gestellten Standort- und Anlagendaten. Die Berechnungen wurden mit dem Softwareprogramm WindPRO (Modul SHADOW) von EMD International A/S [2] durchgeführt.

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	10.06.2020	J. Feja	Planung von sechs WEA des Typs Vestas V162
<b>Nachtrag</b>	001	12.02.2021	M. Brüning	Änderung der Planung auf fünf WEA des Typs Vestas V162

Kassel, 12.02.2021




---

Dipl.-Geogr. Marc Brüning  
(Bearbeiter)




---

Jonas Feja, MLE  
(Prüfer)

## Inhalt:

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Standort- und WEA-Daten</b>	<b>5</b>
	2.1 Aufgabenstellung	5
	2.2 Immissionsorte	7
	2.3 Windenergieanlagen	18
<b>3</b>	<b>Schattenwurfberechnungen</b>	<b>19</b>
	3.1 Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)	19
	3.2 Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer	22
<b>4</b>	<b>Bewertung der Ergebnisse</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Vorschriften und Quellen (Auswahl)</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>30</b>

# 1 Zusammenfassung

Am Windparkstandort Irxleben wurden für 57 Immissionsorte die Beschattungsdauern durch fünf neu geplante WEA sowie fünf Vorbelastungs-WEA entsprechend den WEA-Schattenwurf-Hinweisen [1] berechnet. Die Immissionsrichtwerte betragen maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag.

**Diese Werte werden an den Immissionsorten H-01 bis H-15, I-01 bis I-15, I-18, I-20 bis I-27, I-30, I-39, I-40, RS-01 und RS-02 überschritten.**

**Die WEA-Schattenwurf-Hinweise [1] sehen für diesen Fall vor, dass der Schattenwurf der WEA, die eine Überschreitung verursachen, mittels einer Abschaltautomatik entsprechend den Richtwerten begrenzt wird. Im vorliegenden Fall betrifft dies alle neu geplanten WEA.**

Den Berechnungen nach den LAI-Hinweisen [1] wird ein ‚worst-case‘-Szenario zugrunde gelegt. Mögliche Abweichungen bei den Berechnungen sind generell nicht auszuschließen. Allerdings ist im Regelfall davon auszugehen, dass ggf. geringfügige Abweichungen der geforderten Grundgenauigkeit (vgl. LAI-Hinweise [1]) entsprechen und somit keinen Einfluss auf die Verwertbarkeit der Ergebnisse der Prognose haben werden. Die Programmierung der Abschaltautomatik kann zu abweichenden Abschaltzeiten führen, da die Zeitkontingente am Immissionsort vollständig ausgeschöpft werden können.

## 2 Standort- und WEA-Daten

### 2.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Irxleben zwischen den Orten Groß Santerleben im Norden, Hermsdorf im Nordosten, Irxleben im Osten und Wellen im Süden einen Windpark mit insgesamt fünf Windenergieanlagen (WEA) des Typs Vestas V162 mit 169 m Nabenhöhe zu errichten (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1: Kenndaten der geplanten WEA**

WEA	WEA Hersteller / Typ	Nabenhöhe	Rechtswert	Hochwert
		[m]	[UTM 32 ETRS89]	
01	Vestas V162	169	667.881	5.783.311
02	Vestas V162	169	667.700	5.782.847
03	Vestas V162	169	668.314	5.782.835
04	Vestas V162	169	668.592	5.783.211
05	Vestas V162	169	667.839	5.782.429

In der Nähe des geplanten Standorts existieren bereits 30 WEA. Von diesen werden fünf WEA als Vorbelastungen mitberücksichtigt und im folgenden Text als „Vorbelastung“ oder „VB“ bezeichnet. Innerhalb des gemeinsamen Beschattungsbereichs mit den übrigen 25 WEA existieren keine Immissionsorte oder es existiert kein gemeinsamer Beschattungsbereich, weshalb diese in den Berechnungen keine Berücksichtigung finden. Eine entsprechende Berechnung befindet sich im Anhang.

Es sollen die Immissionen durch periodischen Schattenwurf der Windenergieanlagen nach den Grundlagen der LAI [1] an der umliegenden Bebauung berechnet werden.

Grundlage der Berechnung sind die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten der geplanten WEA (Typ, Nabenhöhe, Koordinaten) sowie die bei der Standortbesichtigung am 27.01.2020 erhobenen Daten über relevante Immissionsorte und deren Umgebung. Das Höhenrelief wurde den Höhenlinien der Topographischen Karte 1:25.000 entnommen. Position und Typ der Vorbelastungs-WEA wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und vor Ort überprüft. Die Berechnung wurde mit der Software WindPRO, Modul SHADOW [2] durchgeführt.



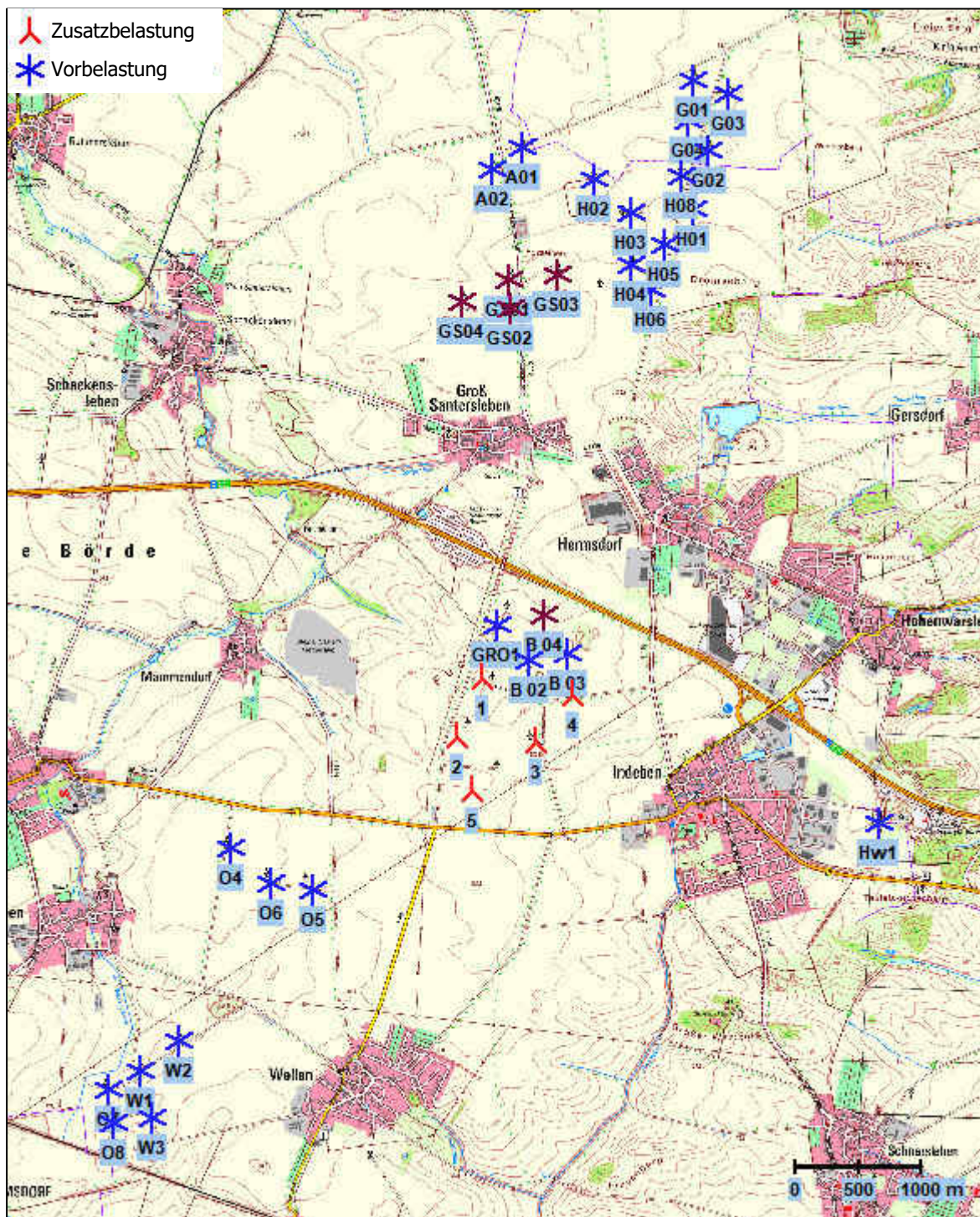


Abbildung 1: Übersichtskarte

## 2.2 Immissionsorte

Die *Maßgeblichen Immissionsorte* nach [1] sind schutzwürdige Räume sowie bebaubare Freiflächen. Sie werden nach den folgenden Bedingungen ausgewählt:

- Die Orte liegen innerhalb des Beschattungsbereichs der neu geplanten WEA nach dem 20 %-Kriterium [3]. Die Beschattungsbereiche sind auf der Karte in Abbildung 2 als rote Kreise um die Windenergieanlagen dargestellt.
- Es muss weiterhin geometrisch möglich sein, dass die Orte von den neu geplanten WEA im Jahresverlauf beschattet werden. Die beschatteten Flächen sind auf der Karte Abbildung 2 als farbige Bereiche dargestellt.



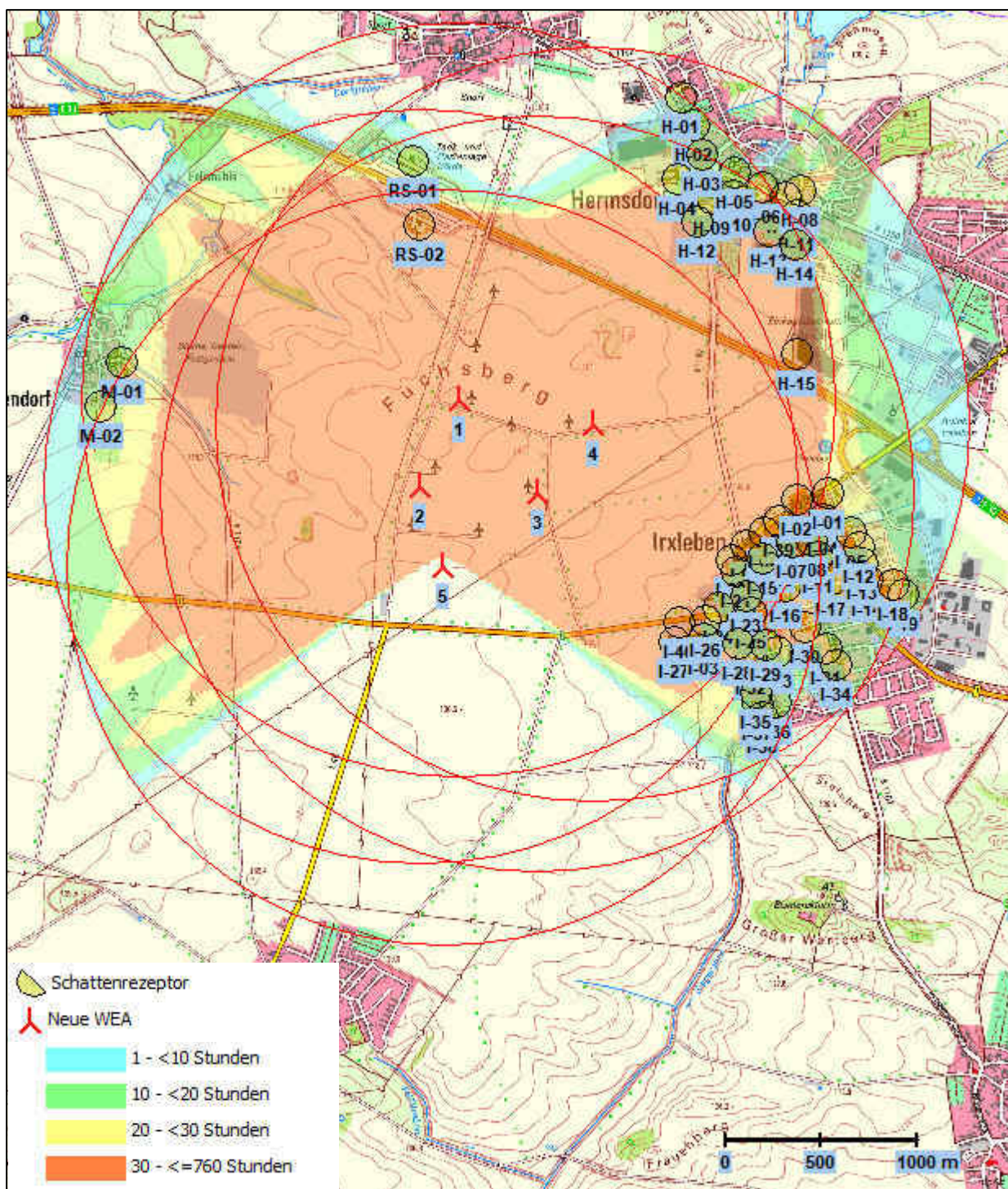


Abbildung 2: Beschattungsbereich der neu geplanten WEA



Nach den genannten Kriterien wurden exemplarisch die unten aufgeführten Immissionsorte ausgewählt. Bei der Standortbesichtigung am 27.01.2020 wurden diese Immissionsorte in Augenschein genommen und dokumentiert. Die Berechnungen werden ohne Berücksichtigung der Sichtverschattung durch die Bebauung und den Bewuchs um die Immissionsorte durchgeführt.

**Tabelle 2: Immissionsorte**

IO	Bezeichnung	IO	Bezeichnung
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	I-17	Irxleben, Stadtweg 2
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	I-18	Irxleben, Stadtweg 8c
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	I-19	Irxleben, Gartenweg 12
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	I-20	Irxleben, Abendstraße 14
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	I-21	Irxleben, Abendstraße 11
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	I-22	Irxleben, Abendstraße 6
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	I-23	Irxleben, Abendstraße 1
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	I-25	Irxleben, Siegweg 4
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	I-28	Irxleben, Siegweg 3
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	I-35	Irxleben, Am Wildpark 36
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	I-37	Irxleben, Am Wildpark 30
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	I-38	Irxleben, Am Wildpark 24
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"

IO	Bezeichnung	IO	Bezeichnung
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	M-02	Mammendorf, Darrweg 4
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	RS-01	Raststätte Börde-Nord 1
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	RS-02	Raststätte Börde-Süd 1
I-15	Irxleben, Ringstraße 29		

Die Immissionsorte werden als Schatten-Rezeptoren nachgebildet. Die genaue Lage der Rezeptoren ist in den folgenden Abbildungen eingezeichnet.

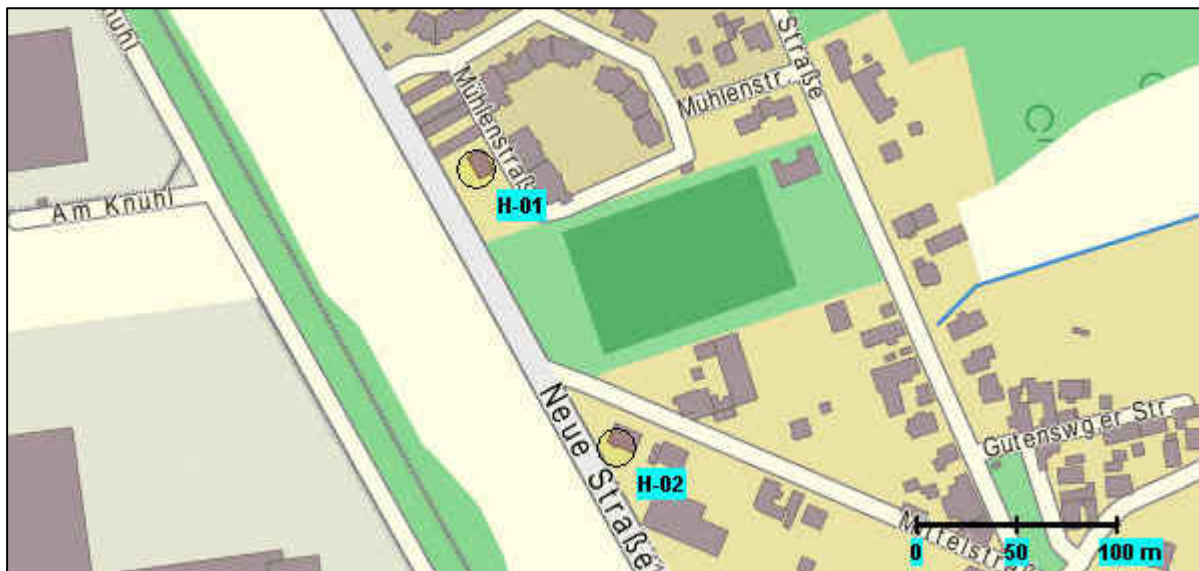


Abbildung 3: Lage der Immissionsorte H-01 und H-02 in Hermsdorf



Abbildung 4: Lage der Immissionsorte H-03 bis H-05, H-09 und H-10 in Hermsdorf

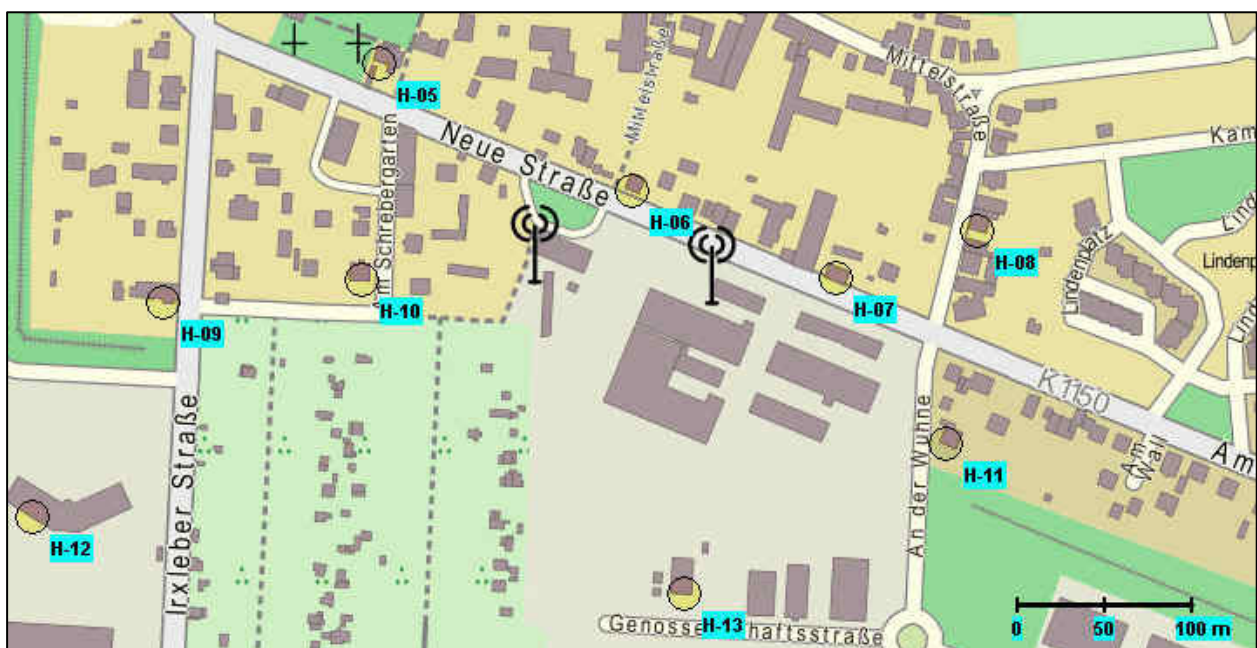


Abbildung 5: Lage der Immissionsorte H-05 bis H-13 in Hermsdorf

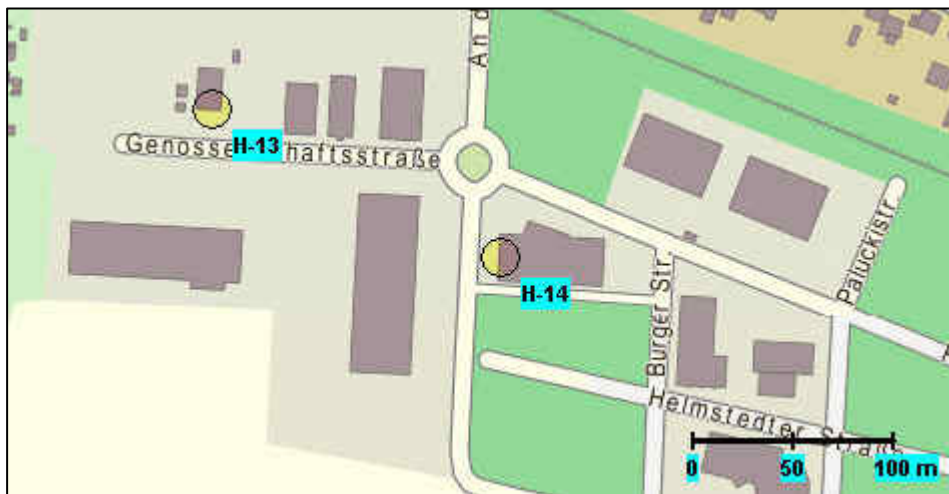


Abbildung 6: Lage der Immissionsorte H-13 und H-14 in Hermsdorf



Abbildung 7: Lage des Immissionsortes H-15 in Hermsdorf



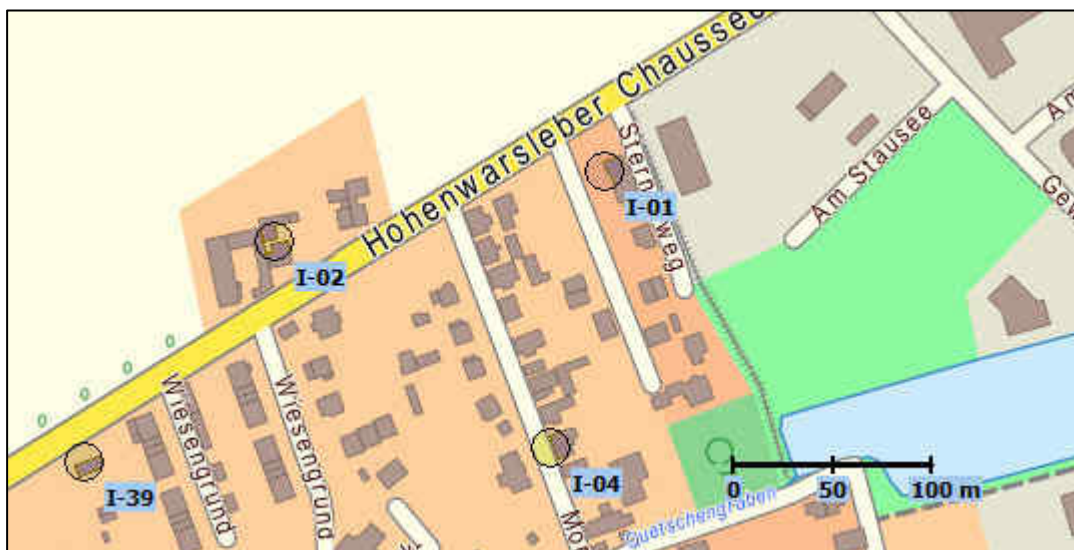


Abbildung 8: Lage der Immissionsorte I-01, I-02, I-04 und I-39 in Irxleben

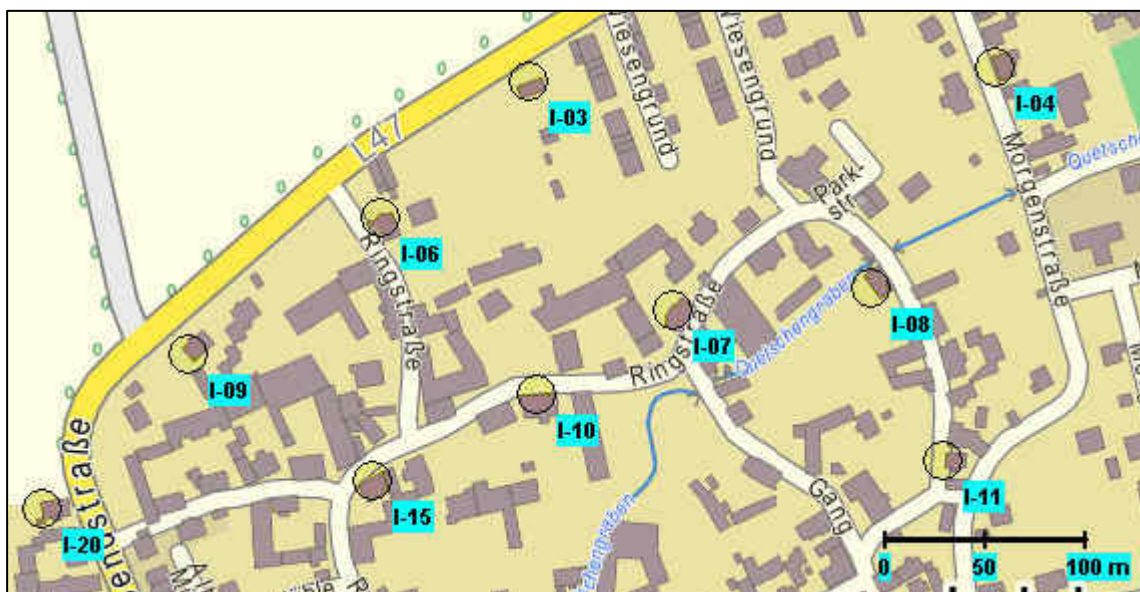


Abbildung 9: Lage der Immissionsorte I-03, I-04, I-06 bis I-11, I-15 und I-20 in Irxleben

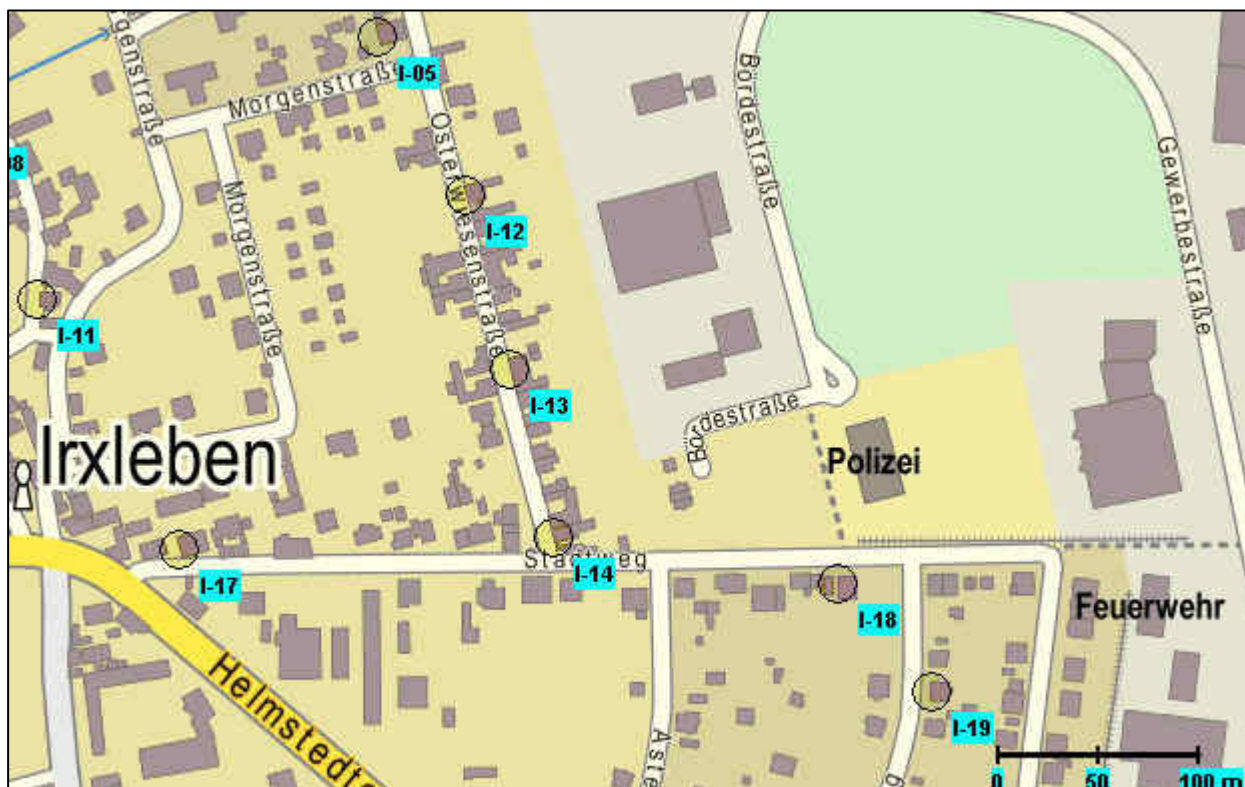


Abbildung 10: Lage der Immissionsorte I-05, I-11 bis I-14 und I-17 bis I-19 in Irxleben

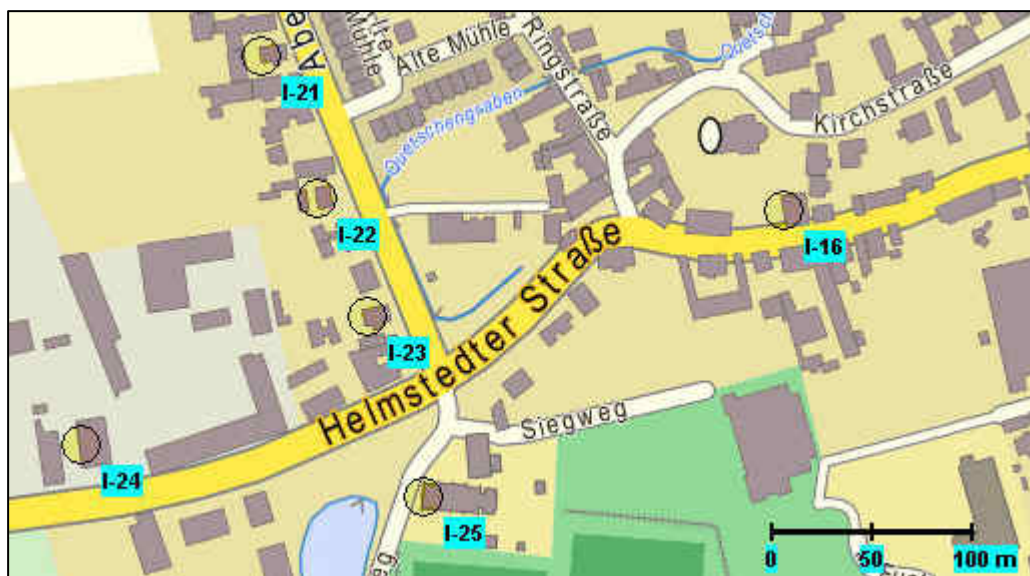


Abbildung 11: Lage der Immissionsorte I-16 und I-21 bis I-25 in Irxleben

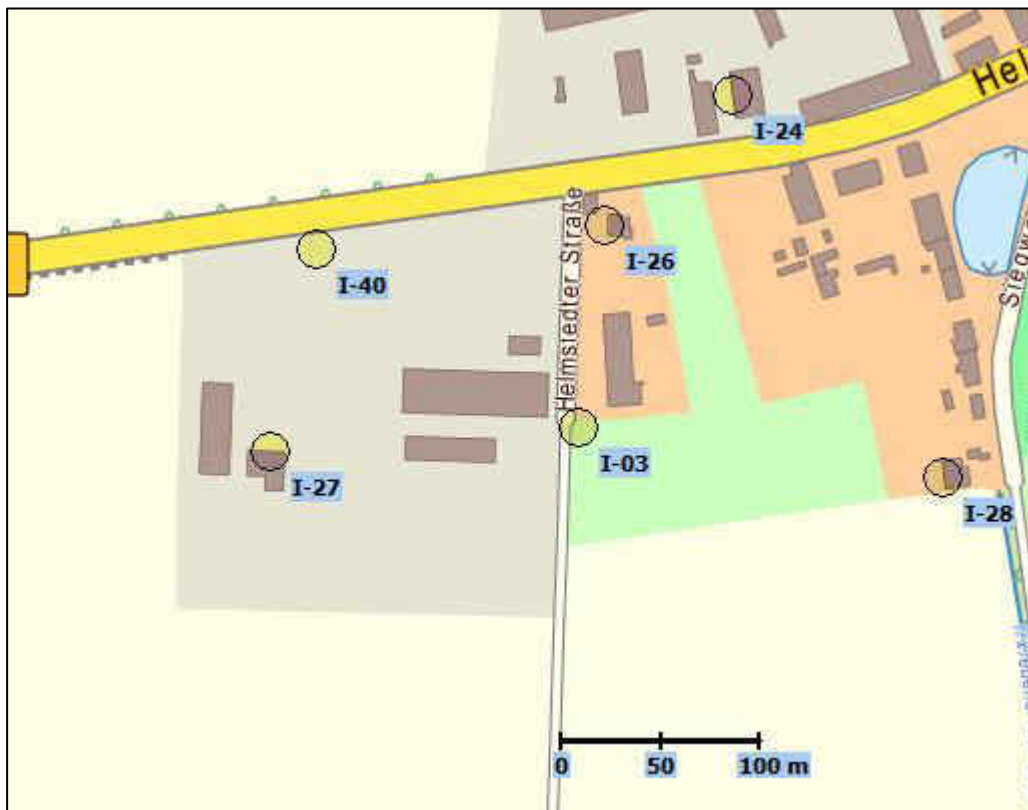


Abbildung 12: Lage der Immissionsorte I-03, I-24, I-26 bis I-28 und I-40 in Irxleben

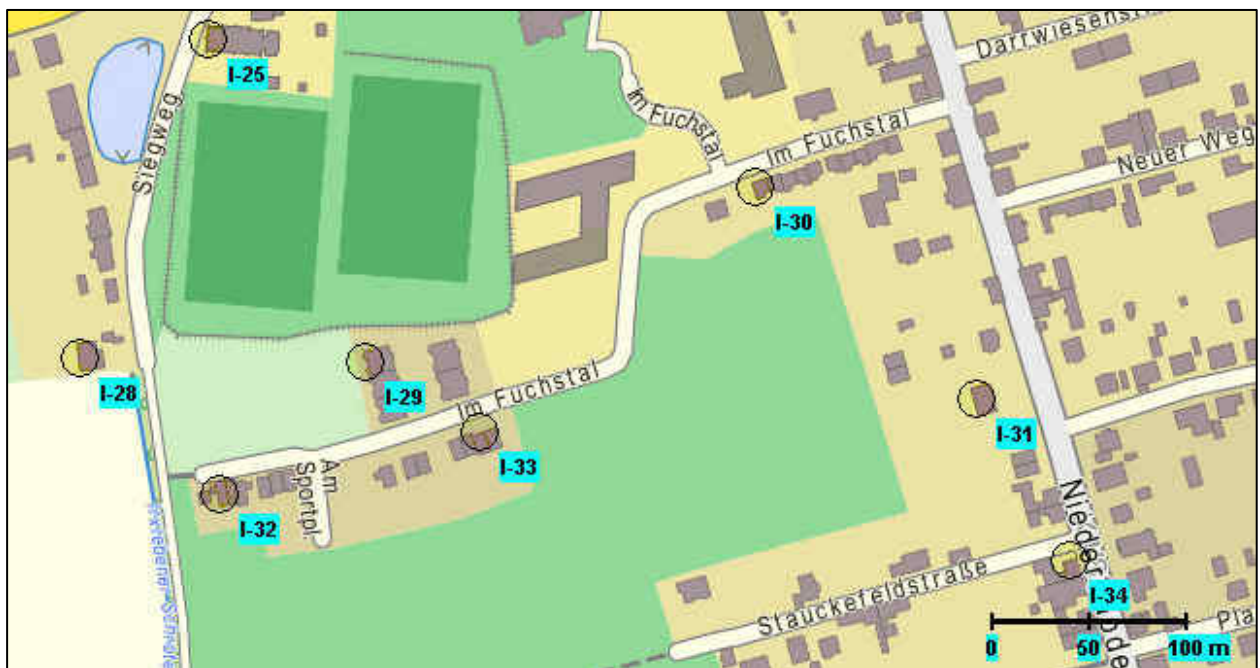


Abbildung 13: Lage der Immissionsorte I-25 und I-28 bis I-34 in Irxleben



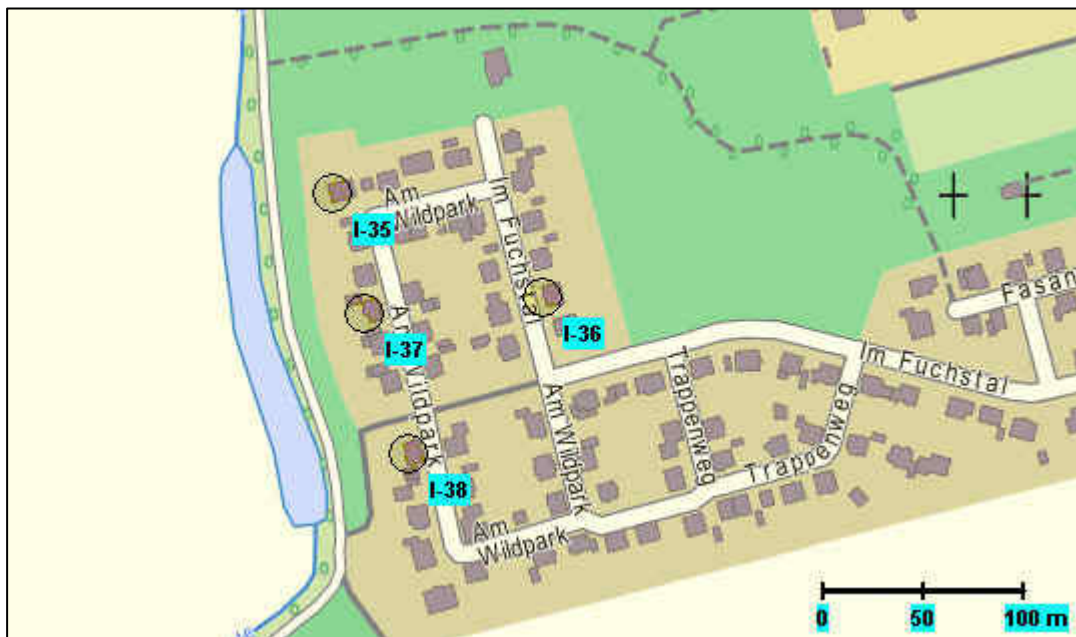


Abbildung 14: Lage der Immissionsorte I-35 bis I-38 in Irxleben

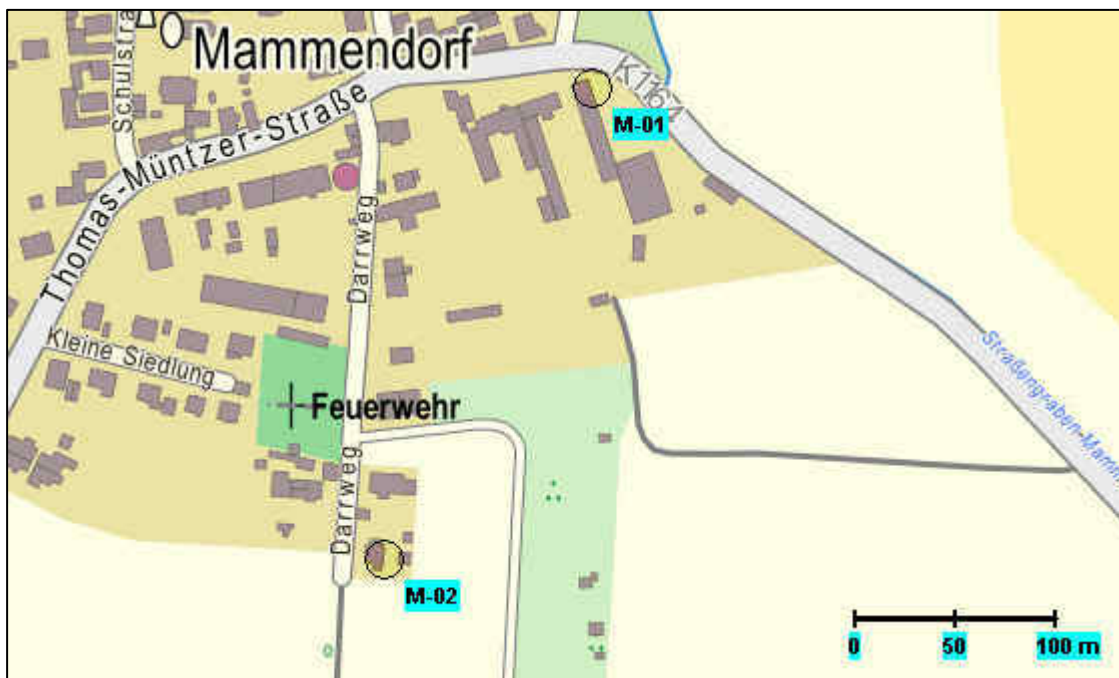


Abbildung 15: Lage der Immissionsorte M-01 und M-02 in Mammendorf

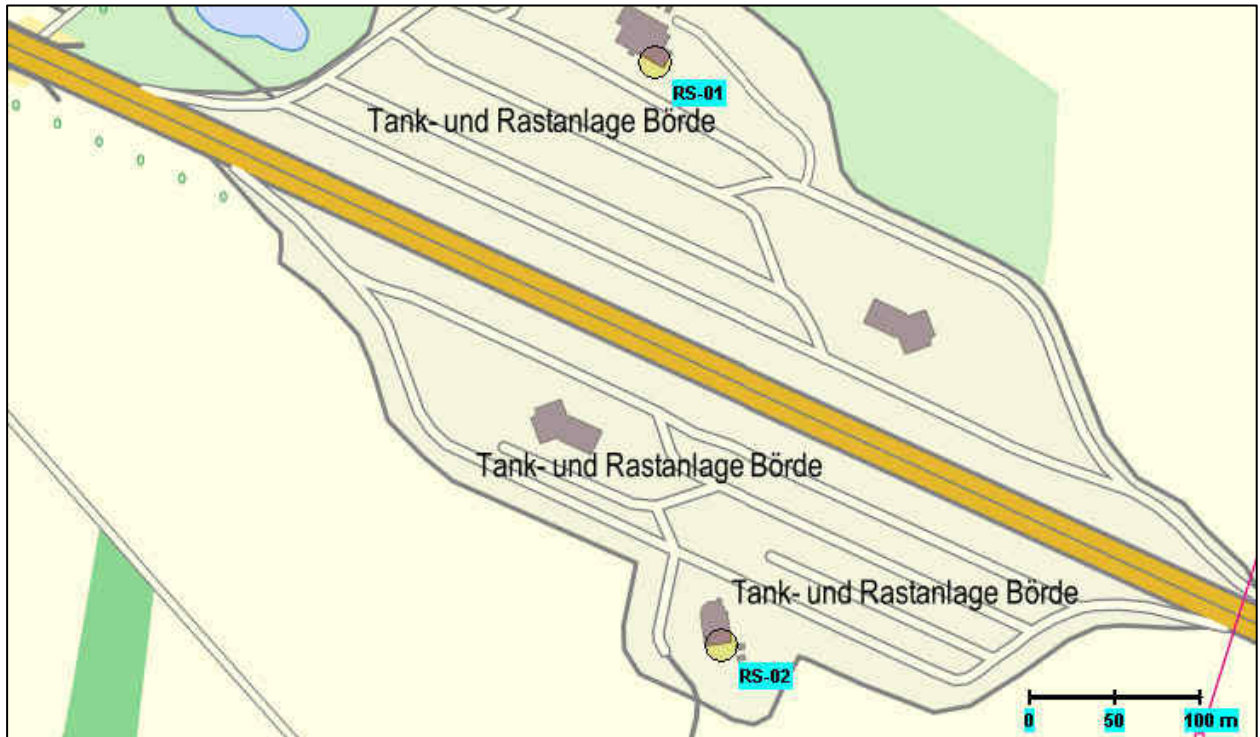


Abbildung 16: Lage der Immissionsorte RS-01 und RS-01 an der Rastanlage Börde

## 2.3 Windenergieanlagen

Der Antragsteller plant am Standort Irxleben die Errichtung von fünf Windenergieanlagen. Weitere fünf Vorbelastungs-WEA sind zu berücksichtigen.

Die Kenndaten der bestehenden und der neu geplanten WEA-Typen sind Tabelle 3 zu entnehmen.

**Tabelle 3: Kenndaten Zusatz- und relevante Vorbelastungs-WEA**

	Zusatzbelastung	Vorbelastung	Vorbelastung	Vorbelastung
<b>Nummer(n)</b>	01 -05	GRO1	Hw1	B02, B03, B04
<b>Anzahl</b>	5	1	1	3
<b>WEA-Hersteller</b>	Vestas	GE Wind	Enron (GE)	GE Wind
<b>WEA-Typ</b>	V162	GE 3.2-130	1.5sl	GE 2.5xl
<b>Rotordurchmesser [m]</b>	162	130	77	100
<b>Nabenhöhe [m]</b>	169	134	96	100
<b>Nennleistung [kW]</b>	5.600	3.200	1500	2.500
<b>Maximale Blatttiefe [m]</b>	4,30	4,00	3,18	3,54
<b>Blatttiefe bei 90% Rotorradius [m]</b>	1,54	1,10	0,98	1,09
<b>Mittlere Blatttiefe [m]</b>	2,92	2,55	2,08	2,32
<b>Beschattungsbereich [m]</b>	1.982	1.732	1.414	1.574

Der Beschattungsbereich wurde nach dem 20%-Kriterium [1] [4] aus den Rotorblattdaten und der Nabenhöhe ermittelt.

### 3 Schattenwurfberechnungen

#### 3.1 Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)

Es wurde die *astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)*, d.h. ohne Berücksichtigung von Bewölkung, Stillstandszeiten der WEA und Windrichtung an einem punktförmigen Rezeptor in 2 m Höhe berechnet. Die Ausrichtung des Rezeptors ist horizontal, so dass der Schattenwurf unabhängig von der Einfallrichtung registriert wird. Die Berechnungen werden ohne Berücksichtigung der Sichtverschattung durch die Bebauung und den Bewuchs um die Immissionsorte durchgeführt.

Für die Beurteilung der Erheblichkeit der Belästigung durch Schattenwurf [5] [6] wurden folgende Immissionsrichtwerte festgelegt [1]:

- maximal 30 Stunden Beschattung pro Jahr,
- maximal 30 Minuten Beschattung pro Tag.

Es wurden folgende Berechnungen durchgeführt:

- Vorbelastung durch die Vorbelastungs-WEA (Es wurden nur die WEA berücksichtigt, in deren Beschattungsbereich ein Rezeptor liegt.),
- Zusatzbelastung durch die neu geplanten WEA,
- Gesamtbelastung durch alle WEA.

**Tabelle 4: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauern pro Jahr**

IO	Name	Astron. Max. mögl. Beschattungs-dauer					
		Max. Std. /Jahr			Max. Std. /Tagl		
		Vor-bel.	Zus.-bel.	Ges.-bel.	Vor-bel.	Zus.-bel.	Ges.-bel.
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	17:32	5:01	22:33	0:21	0:14	<b>0:34</b>
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	22:02	16:42	<b>31:04</b>	0:21	0:22	0:30
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	29:36	18:45	<b>34:00</b>	0:22	0:22	0:26
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	<b>39:40</b>	20:06	<b>43:22</b>	<b>0:31</b>	0:24	<b>0:31</b>
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	<b>30:11</b>	11:06	<b>40:41</b>	0:26	0:21	<b>0:35</b>
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	28:08	24:27	<b>52:03</b>	0:24	0:26	<b>0:38</b>

IO	Name	Astron. Max. mögl. Beschattungs-dauer					
		Max. Std. /Jahr			Max. Std. /Tagl		
		Vor-bel.	Zus-bel.	Ges-bel.	Vor-bel.	Zus-bel.	Ges-bel.
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	14:23	24:12	<b>38:35</b>	0:21	0:26	0:29
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	8:50	23:35	<b>32:25</b>	0:17	0:25	0:25
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	<b>42:50</b>	18:32	<b>61:22</b>	<b>0:37</b>	0:23	<b>0:41</b>
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	<b>39:21</b>	22:47	<b>61:56</b>	<b>0:32</b>	0:24	<b>0:45</b>
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	9:19	24:47	<b>34:06</b>	0:18	0:26	0:26
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	<b>55:59</b>	29:12	<b>84:58</b>	<b>0:41</b>	0:29	<b>0:55</b>
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	19:51	<b>39:20</b>	<b>56:47</b>	0:27	0:29	<b>0:33</b>
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	13:25	<b>32:46</b>	<b>43:28</b>	0:26	0:28	0:28
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	18:10	<b>35:17</b>	<b>53:15</b>	0:21	<b>0:42</b>	<b>0:42</b>
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	11:36	29:09	<b>40:45</b>	0:17	0:30	0:30
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	18:11	<b>59:40</b>	<b>77:51</b>	0:19	<b>0:34</b>	<b>0:49</b>
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00	<b>39:39</b>	<b>39:39</b>	0:00	0:27	0:27
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	13:46	<b>38:03</b>	<b>51:49</b>	0:17	0:30	0:30
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	4:11	28:41	<b>32:52</b>	0:16	0:27	0:27
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	8:46	<b>52:57</b>	<b>61:43</b>	0:17	<b>0:31</b>	<b>0:39</b>
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	0:00	<b>56:53</b>	<b>56:53</b>	0:00	<b>0:31</b>	<b>0:31</b>
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	2:50	<b>49:50</b>	<b>52:40</b>	0:14	<b>0:31</b>	<b>0:31</b>
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	0:00	<b>62:40</b>	<b>62:40</b>	0:00	<b>0:34</b>	<b>0:34</b>
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	0:00	<b>43:47</b>	<b>43:47</b>	0:00	0:29	0:29
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	3:03	<b>41:26</b>	<b>44:29</b>	0:14	0:29	0:29
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	4:34	29:21	<b>33:55</b>	0:16	0:26	0:26
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	4:55	<b>34:48</b>	<b>39:43</b>	0:17	0:25	0:25
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	5:10	<b>33:10</b>	<b>38:20</b>	0:18	0:24	0:24
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	0:00	<b>56:16</b>	<b>56:16</b>	0:00	<b>0:33</b>	<b>0:33</b>
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	0:00	26:42	26:42	0:00	0:28	0:28
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	3:36	25:18	28:54	0:15	0:24	0:24
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	6:59	27:21	<b>34:20</b>	0:21	0:22	0:22
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	8:04	20:11	28:15	0:22	0:22	0:22

IO	Name	Astron. Max. mögl. Beschattungs-dauer					
		Max. Std. /Jahr			Max. Std. /Tagl		
		Vor-bel.	Zus.-bel.	Ges.-bel.	Vor-bel.	Zus.-bel.	Ges.-bel.
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	0:00	<b>77:55</b>	<b>77:55</b>	0:00	<b>0:48</b>	<b>0:48</b>
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	0:00	<b>81:20</b>	<b>81:20</b>	0:00	<b>0:49</b>	<b>0:49</b>
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	0:00	<b>73:45</b>	<b>73:45</b>	0:00	<b>0:50</b>	<b>0:50</b>
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	0:00	<b>64:58</b>	<b>64:58</b>	0:00	<b>0:50</b>	<b>0:50</b>
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	0:00	<b>35:54</b>	<b>35:54</b>	0:00	0:26	0:26
I-25	Irxleben, Siegweg 4	0:00	<b>47:53</b>	<b>47:53</b>	0:00	<b>0:39</b>	<b>0:39</b>
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	0:00	<b>31:34</b>	<b>31:34</b>	0:00	0:27	0:27
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	0:00	<b>40:32</b>	<b>40:32</b>	0:00	0:30	0:30
I-28	Irxleben, Siegweg 3	0:00	25:45	25:45	0:00	0:24	0:24
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	0:00	19:45	19:45	0:00	0:22	0:22
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	2:51	<b>33:11</b>	<b>36:02</b>	0:13	0:25	0:25
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	3:44	23:26	27:10	0:15	0:23	0:23
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	0:00	24:32	24:32	0:00	0:23	0:23
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	0:00	20:54	20:54	0:00	0:23	0:23
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	4:19	22:04	26:23	0:16	0:22	0:22
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	0:00	11:53	11:53	0:00	0:22	0:22
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	0:00	10:15	10:15	0:00	0:21	0:21
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	0:00	12:17	12:17	0:00	0:22	0:22
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	0:00	13:02	13:02	0:00	0:21	0:21
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	10:26	<b>71:22</b>	<b>81:48</b>	0:16	<b>0:36</b>	<b>0:49</b>
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00	<b>46:09</b>	<b>46:09</b>	0:00	0:30	0:30
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	0:00	15:25	15:25	0:00	0:22	0:22
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	0:00	14:21	14:21	0:00	0:22	0:22
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	<b>51:12</b>	13:18	<b>64:30</b>	<b>0:55</b>	0:23	<b>1:15</b>
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	<b>123:25</b>	<b>55:05</b>	<b>171:19</b>	<b>1:15</b>	<b>0:57</b>	<b>1:44</b>

Die fett hervorgehobenen Werte überschreiten die oben genannten Immissionsrichtwerte.



## 3.2 Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer

Die *Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer* ist für die Genehmigung eines Vorhabens zunächst nicht relevant, sie kann jedoch Behörden, Planern und Betroffenen einen Eindruck über die tatsächliche, durchschnittlich zu erwartende Belastung geben. Zudem enthält sie Hinweise auf mögliche Abschalthäufigkeiten, da in den meisten Fällen die Begrenzung auf die reale Beschattungsdauer von 8 Std./Jahr (nach [1] [7]) steuerungstechnisch umgesetzt wird. Sie berücksichtigt statistische Daten zu

- Sonnenscheinwahrscheinlichkeit (mittlere tägliche Sonnenscheinstunden) pro Monat, nach Angaben der Datenbank für die Station Braunschweig,
- Betriebsstunden der WEA je Richtungssektor, ermittelt aus der Windstatistik der DWD-Station Magdeburg und der Startgeschwindigkeit der WEA,
- Variable Schattengröße des Rotors, ermittelt aus der Windrichtungsverteilung der Windstatistik der DWD-Station Magdeburg und der Richtung der Rezeptoren.

Um die Beschattungszeiten in einem beschatteten Zimmer im Erdgeschoss wiederzugeben, wird die Berechnung für einen Rezeptor in Fenstergröße (1,5 x 1,5 m, Unterkante 1 m ü.Gr.) durchgeführt.

**Tabelle 5: Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauern pro Jahr**

IO	Lage	Meteorologisch wahrsch. Std./Jahr		
		Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	1:38	0:25	2:04
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	2:15	1:32	3:06
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	3:17	1:55	3:43
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	4:37	2:09	4:58
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	3:38	1:20	4:53
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	3:36	2:31	6:03
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	2:08	2:18	4:25
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	1:14	2:17	3:30
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	5:23	2:04	7:26
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	4:54	2:24	7:16
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	1:26	2:35	4:00

IO	Lage	Meteorologisch wahrsch. Std./Jahr		
		Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	7:15	3:07	10:21
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	3:07	4:28	7:11
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	2:21	4:07	5:59
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	4:19	6:42	10:58
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	2:18	7:28	9:47
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	4:41	14:46	19:27
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00	10:24	10:24
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	2:41	10:07	12:48
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	0:00	7:38	7:38
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	2:11	13:38	15:49
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	0:00	14:31	14:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	0:00	12:35	12:35
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	0:00	16:10	16:10
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	0:00	9:45	9:45
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	0:00	10:23	10:23
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	0:00	7:50	7:50
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	0:00	9:05	9:05
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	0:00	8:34	8:34
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	0:00	14:34	14:34
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	0:00	7:06	7:06
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	0:00	6:30	6:30
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	0:00	7:10	7:10
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	0:00	5:16	5:16
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	0:00	20:15	20:15
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	0:00	20:59	20:59
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	0:00	19:00	19:00
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	0:00	16:47	16:47
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	0:00	9:28	9:28
I-25	Irxleben, Siegweg 4	0:00	12:34	12:34

IO	Lage	Meteorologisch wahrsch. Std./Jahr		
		Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	0:00	8:23	8:23
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	0:00	10:38	10:38
I-28	Irxleben, Siegweg 3	0:00	6:53	6:53
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	0:00	5:00	5:00
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	0:00	8:38	8:38
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	0:00	6:08	6:08
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	0:00	6:33	6:33
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	0:00	5:17	5:17
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	1:06	5:36	6:43
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	0:00	3:16	3:16
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	0:00	2:47	2:47
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	0:00	3:20	3:20
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	0:00	3:31	3:31
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	2:47	18:07	20:54
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00	12:07	12:07
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	0:00	3:00	3:00
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	0:00	3:04	3:04
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	4:51	1:08	6:00
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	14:51	5:08	19:16

## 4 Bewertung der Ergebnisse

Am Windparkstandort Irxleben wurden für 57 Immissionsorte die Beschattungsdauern durch fünf neu geplante WEA sowie fünf Vorbelastungs-WEA entsprechend den WEA-Schattenwurf-Hinweisen [1] berechnet. Die Immissionsrichtwerte der Beschattungsdauern betragen maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag.

**IO I-16, I-17, I-19, I-28, I-29, I-31 bis I-38, M-01 und M-02: An diesen Immissionsorten werden alle Richtwerte eingehalten.**

**IO H-04, H-05, H-09, H-10, H-12, RS-01, RS-02: An diesen Immissionsorten werden die Richtwerte bereits durch die Vorbelastung überschritten. Jede weitere Belastung durch periodischen Schattenwurf ist zu vermeiden.**

**IO H-01 bis H-03, H-06 bis H-08, H-11, H-13 bis H-15, I-01 bis I-15, I-18, I-20 bis I-27, I-30, I-39 und I-40: An diesen Immissionsorten werden die Richtwerte durch die Zusatzbelastung überschritten. Die Überschreitung beträgt maximal 52 Std./Jahr bzw. 20 Min/Tag.**

**Aufgrund der berechneten Überschreitungen empfehlen wir die Abschaltung der neu geplanten WEA über eine Abschaltautomatik zu steuern.**

**Da die in diesem Gutachten betrachteten Immissionsorte exemplarisch ausgewählt wurden, sollten bei Programmierung der Abschaltautomatik alle Wohnhäuser im schattenkritischen Bereich berücksichtigt werden.**

Über die Programmierung einer Abschaltautomatik wird die Windenergieanlage bei Sonnenschein (direkte Sonnenstrahlung auf die horizontale Fläche  $> 120 \text{ W/m}^2$ ) zu den Uhrzeiten abgeschaltet, zu denen an den relevanten Immissionspunkten Immissionsrichtwerte überschritten würden.

Die WEA werden zum einen abgeschaltet, wenn an einem Tag mehr als 30 Minuten Schattenwurf an einem Immissionspunkt auftreten. Zum anderen werden die WEA abgeschaltet, wenn ein maximales jährliches Kontingent an Schattenwurf auf einen Immissionsort gefallen ist. Das zulässige Kontingent astronomischer Beschattungsdauer beträgt 30 h/a, die tatsächlicher Beschattungszeit pro Immissionsort beträgt 8 Stunden pro Jahr.

Abschaltautomatiken sind so zu programmieren, dass alle betroffenen Bereiche (Fenster, Balkone usw.) an **allen** relevanten Immissionspunkten im schattenkritischen Bereich berücksichtigt

werden. Aus den für punktförmige Rezeptoren angegebenen Zeiten kann *nicht* direkt abgeleitet werden, wie viele Minuten die betreffende WEA tatsächlich abgeschaltet werden muss. Betroffene Gebäudebereiche mit nur seltener oder kurzzeitiger räumlicher Nutzung (z. B. Abstellräume, Toiletten o. ä.) sind in der Regel nicht zu berücksichtigen. Schlafräume, Wohnräume oder Küchen dagegen sind im Allgemeinen zu den fraglichen Tageszeiten wesentliche Aufenthaltsorte der Bewohner. Darüber hinaus können sichtverschattende Objekte wie dauerhafter Bewuchs, Nebengebäude usw. einen Schattenwurf verhindern, wodurch auf eine Abschaltung für das jeweilige Gebäude verzichtet werden kann. Dies kann am einfachsten nach Errichtung der Anlage mit entsprechenden Fotos dokumentiert und berücksichtigt werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Beschattungszeiten an den Immissionsorten durch die geplanten WEA unter Berücksichtigung einer zeitweisen Abschaltung dieser durch eine Abschaltautomatik auf. Die Richtwerte werden eingehalten bzw. nicht weiter überschritten.

**Tabelle 6: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (Gesamtbelastung) unter Berücksichtigung einer Abschaltung der WEA 1 bis 5**

IO	Name	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer inkl. Abschaltautomatik			Aus-schöp-fung durch VB <sup>1)</sup>
		Beschattung Std. / Jahr	Beschattung Std. / Tag	Vermiedene Std. / Jahr	
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	17:32	0:21	5:01	nein
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	29:28	0:28	1:36	nein
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	29:36	0:22	4:24	nein
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	<b>39:40</b>	<b>0:31</b>	3:42	ja
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	<b>30:11</b>	0:26	10:30	ja
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	28:08	0:24	23:55	nein
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	16:23	0:21	22:12	nein
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	9:35	0:17	22:50	nein
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	<b>42:50</b>	<b>0:37</b>	18:32	ja
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	<b>39:21</b>	<b>0:32</b>	22:35	ja
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	14:36	0:18	19:30	nein
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	<b>55:59</b>	<b>0:41</b>	28:59	ja
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	25:00	0:27	31:47	nein
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	16:58	0:27	26:30	nein
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	24:58	<b>0:33</b>	28:17	nein
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	25:04	0:29	15:41	nein
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	24:26	0:20	53:25	nein
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	19:46	0:23	19:53	nein

IO	Name	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer inkl. Abschaltautomatik			Aus-schöp-fung durch VB <sup>1)</sup>
		Beschattung Std. / Jahr	Beschattung Std. / Tag	Vermiedene Std. / Jahr	
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	17:40	0:17	34:09	nein
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	9:43	0:16	23:09	nein
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	24:07	0:22	37:36	nein
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	16:58	0:20	39:55	nein
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	12:47	0:19	39:53	nein
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	17:29	0:23	45:11	nein
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	15:37	0:22	28:10	nein
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	16:49	0:19	27:40	nein
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	12:08	0:17	21:47	nein
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	13:48	0:19	25:55	nein
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	17:18	0:18	21:02	nein
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	17:18	0:22	38:58	nein
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	9:26	0:21	17:16	nein
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	15:49	0:17	13:05	nein
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	17:54	0:21	16:26	nein
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	16:00	0:22	12:15	nein
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	19:55	0:24	58:00	nein
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	22:44	0:24	58:36	nein
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	24:50	0:24	48:55	nein
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	23:11	0:23	41:47	nein
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	16:51	0:26	19:03	nein
I-25	Irxleben, Siegweg 4	21:18	0:23	26:35	nein
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	16:04	0:23	15:30	nein
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	16:41	0:29	23:51	nein
I-28	Irxleben, Siegweg 3	15:54	0:21	9:51	nein
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	12:58	0:22	6:47	nein
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	12:48	0:20	23:14	nein
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	14:55	0:15	12:15	nein
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	17:55	0:21	6:37	nein
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	15:25	0:23	5:29	nein
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	21:12	0:16	5:11	nein
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	11:53	0:22	0:00	nein
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	10:15	0:21	0:00	nein
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	12:17	0:22	0:00	nein



IO	Name	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer inkl. Abschaltautomatik			Aus- schöp- fung durch VB <sup>1)</sup>
		Beschattung Std. / Jahr	Beschattung Std. / Tag	Vermiedene Std. / Jahr	
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	13:02	0:21	0:00	nein
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	24:18	0:21	57:30	nein
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	19:10	0:24	26:59	nein
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	15:25	0:22	0:00	nein
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	14:21	0:22	0:00	nein
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	<b>51:12</b>	<b>0:55</b>	13:18	ja
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	<b>123:25</b>	<b>1:15</b>	47:54	ja

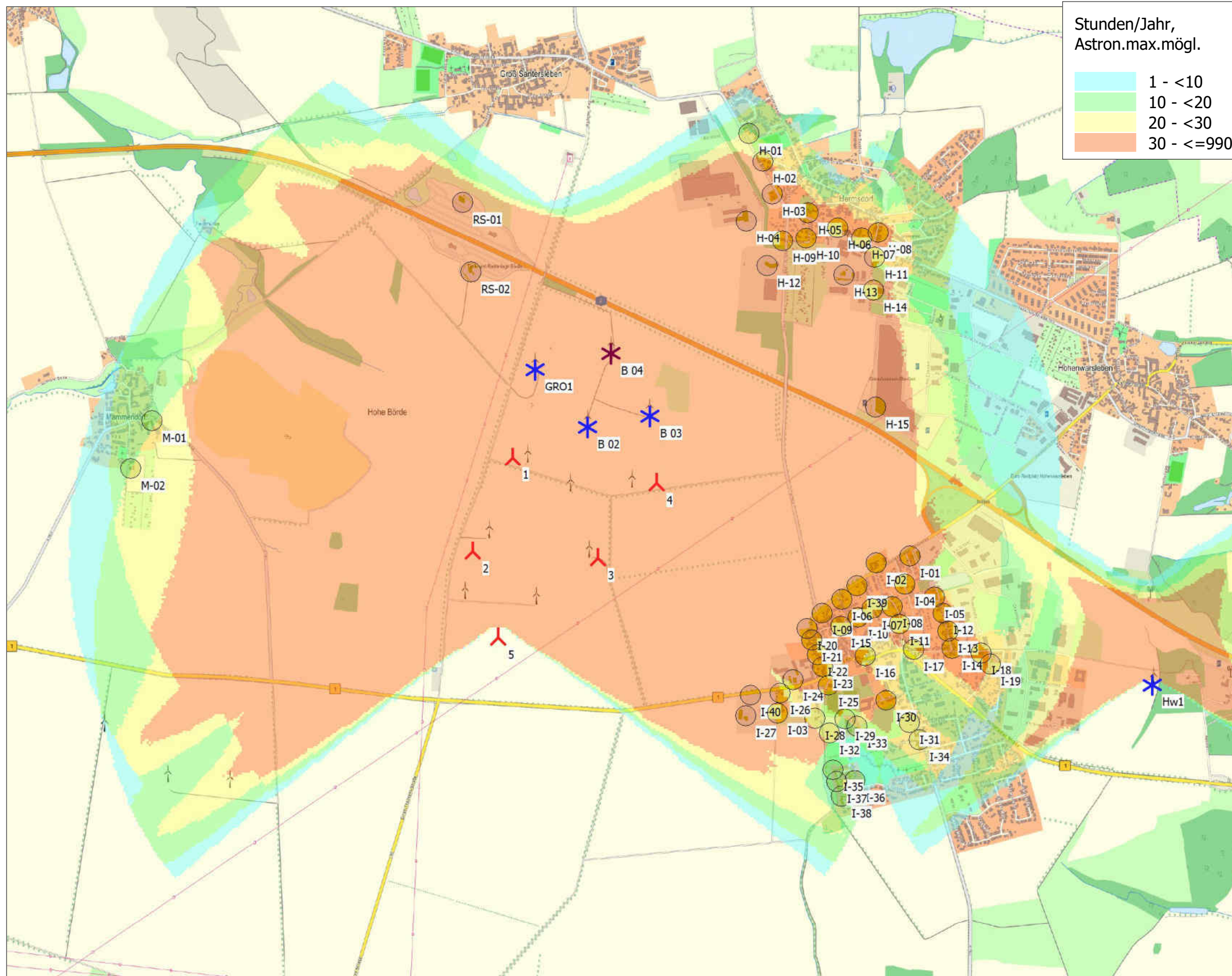
- 1) Immissionsort, an dem die Richtwerte bereits durch die Vorbelastung überschritten werden. Eine weitere Überschreitung wird durch die Abschaltung verhindert.

## 5 Vorschriften und Quellen (Auswahl)

- [1] LAI, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 13.03.2002.
- [2] EMD, Software WindPRO, Modul SHADOW, jeweils aktuellste Version, 9220 Aalborg (DK): EMD International A/S, 2019.
- [3] SUA, Ergebnisprotokoll des 3. Fachgesprächs vom 19.11.1999 über Umwelteinwirkungen von Windenergieanlagen, Schleswig: Staatliches Umweltamt Schleswig, 1999.
- [4] Freud, Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen, H. D. Freud, Umweltforschungsbank UFORDAT, Juni 1999.
- [5] F. J.Pohl, Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Feldstudie, Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 31.07.1999 .
- [6] F. J.Pohl, Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Laborpilotstudie, Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität, 15.05.2000 .
- [7] Freund, Effektive Einwirkzeit  $T_w$  des Schattenwurfs bei  $T_{max} = 30$  h/Jahr, Kiel: H. D. Freud, Institut für Physik und Allgemeine Elektrotechnik, Fachhochschule Kiel, 24.01.2001.

## 6 Anhang

- Schattenkarte Std./Jahr der Gesamtbelastung
- Schattenkarte Min./Tag der Gesamtbelastung
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer
  - Vor- und Zusatzbelastung:
    - Hauptergebnis
  - Gesamtbelastung:
    - Hauptergebnis
    - grafische Kalender
- Berechnung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer
  - Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung
    - Hauptergebnis
- Berechnung der Beschattungsdauern unter Berücksichtigung einer Abschaltautomatik
  - Hauptergebnis
  - Abschaltkalender
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer für die nicht relevante Vorbelastung
  - Hauptergebnis
- Akkreditierung
- Theoretische Grundlagen



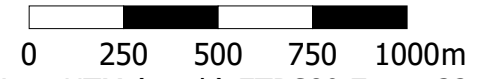
Stunden/Jahr,  
Astron.max.mögl.

1 - <10
10 - <20
20 - <30
30 - <=990

Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**  
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**  
 Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

**SHADOW -**  
**Karte**  
**Berechnung:**  
 Gesamtbelastung astr.

Lizenziertes Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel  
 -  
 Marc Brüning / marc.brueuning@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 13:24/3.4.415  
**RAMBOLL**



Karte: onmaps, Maßstab 1:20.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 32.668.355 Nord: 5.783.060

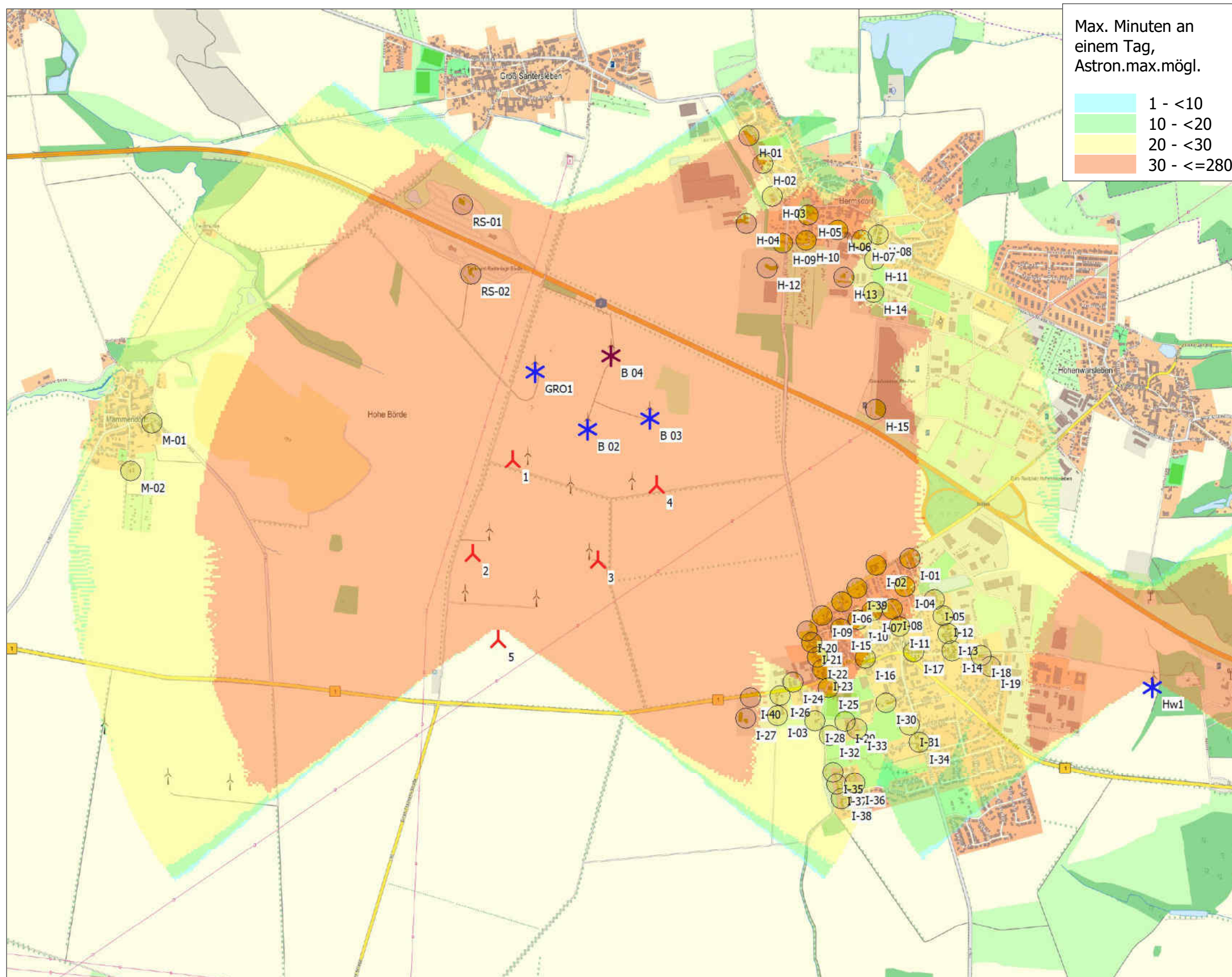
↗ Neue WEA

✳ Existierende WEA

🟡 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: GrSantersleben.wpo (1)





Max. Minuten an einem Tag, Astron.max.mögl.

1 - <10  
 10 - <20  
 20 - <30  
 30 - <=280

Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
 Gesamtbelastung astr.

Lizenziertes Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel

Marc Brüning / marc.brueuning@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 13:24/3.4.415

**RAMBOLL**



Karte: onmaps, Maßstab 1:20.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 32.668.355 Nord: 5.783.060

⚡ Neue WEA    
 ✳ Existierende WEA    
 👤 Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: GrSanterleben.wpo (1)



Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburging 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:16/3.4.415

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Vorbelastung astr.

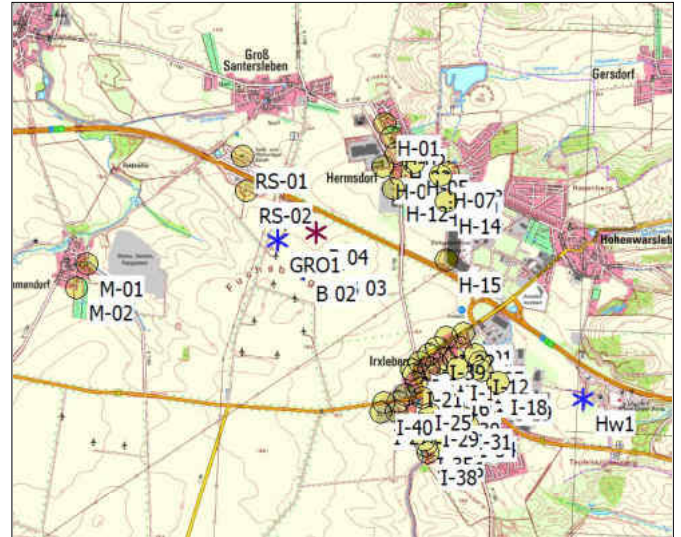
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA  
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
 Siehe WEA-Tabelle

- Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
- Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
- Berechnungszeitsprung 1 Minuten
- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
- Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: GrSantersleben.wpo (1)  
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:75.000  
 \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

**WEA**

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0	GE WIND ENER...Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0	
B 03	32.668.546	5.783.538	140,0	GE WIND ENER...Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0	
B 04	32.668.346	5.783.838	132,4	GE WIND ENER...Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0	
GRO1	32.667.976	5.783.747	135,5	GE WIND ENER...Nein	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	134,0	1.732	12,1	
Hw1	32.671.058	5.782.308	130,0	ENRONWIND E...Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.414	18,0	

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	32.668.986	5.784.941	133,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	32.669.061	5.784.804	130,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	32.669.112	5.784.647	132,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	32.668.989	5.784.511	134,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	32.669.291	5.784.561	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	32.669.439	5.784.493	136,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	32.669.558	5.784.447	137,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	32.669.638	5.784.477	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	32.669.171	5.784.420	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	32.669.223	5.782.104	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	32.669.624	5.784.437	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	32.669.099	5.784.294	135,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	32.669.477	5.784.263	137,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	32.669.624	5.784.194	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	32.669.653	5.783.619	131,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-01	Irxleben, Sternweg 1	32.669.848	5.782.899	125,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	32.669.683	5.782.858	126,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.520	5.782.675	123,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	32.669.826	5.782.760	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	32.669.973	5.782.700	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	32.669.426	5.782.604	122,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	32.669.669	5.782.634	122,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	32.669.768	5.782.648	123,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	32.669.426	5.782.604	122,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	32.669.602	5.782.589	121,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	32.669.807	5.782.563	125,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	32.670.020	5.782.623	127,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	32.670.045	5.782.536	130,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	32.670.070	5.782.453	131,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	32.669.520	5.782.543	120,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...





Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueining@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:16/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung astr.

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	32.669.644	5.782.402	123,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	32.669.882	5.782.441	128,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	32.670.213	5.782.434	131,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	32.670.262	5.782.382	132,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	32.669.356	5.782.524	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	32.669.379	5.782.470	120,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	32.669.410	5.782.400	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	32.669.437	5.782.342	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	32.669.295	5.782.273	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-25	Irxleben, Siegweg 4	32.669.468	5.782.252	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	32.669.233	5.782.206	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	32.669.069	5.782.087	120,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-28	Irxleben, Siegweg 3	32.669.407	5.782.086	118,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	32.669.555	5.782.089	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	32.669.754	5.782.186	125,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	32.669.872	5.782.081	128,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	32.669.482	5.782.018	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	32.669.616	5.782.055	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	32.669.924	5.781.999	129,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	32.669.507	5.781.838	115,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	32.669.615	5.781.789	120,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	32.669.526	5.781.779	116,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	32.669.550	5.781.709	116,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.592	5.782.745	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	32.666.105	5.783.433	110,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	32.666.008	5.783.194	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	32.667.594	5.784.554	116,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	32.667.645	5.784.214	125,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
H-01	Hermisdorf, Mühlenstraße 22	17:32	58	0:21
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	22:02	80	0:21
H-03	Hermisdorf, Neue Straße 33b	29:36	102	0:22
H-04	Hermisdorf, Am Knühl 9	39:40	112	0:31
H-05	Hermisdorf, Neue Straße 11	30:11	112	0:26
H-06	Hermisdorf, Neue Straße 4	28:08	120	0:24
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	14:23	67	0:21
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	8:50	50	0:17
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	42:50	121	0:37
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	39:21	123	0:32
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	9:19	50	0:18
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	55:59	131	0:41
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	19:51	74	0:27
H-14	Hermisdorf, Paluckistraße 2	13:25	55	0:26
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	18:10	73	0:21
I-01	Irxleben, Sternweg 1	11:36	62	0:17
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	18:11	79	0:19
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00	0	0:00
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	13:46	67	0:17
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	4:11	21	0:16
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	8:46	43	0:17
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	0:00	0	0:00
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	2:50	17	0:14
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	0:00	0	0:00
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	0:00	0	0:00
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	3:03	17	0:14
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	4:34	21	0:16
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	4:55	22	0:17
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	5:10	22	0:18
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	0:00	0	0:00
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:16/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung astr.

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	3:36	20	0:15
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	6:59	26	0:21
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	8:04	28	0:22
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	0:00	0	0:00
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	0:00	0	0:00
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	0:00	0	0:00
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	0:00	0	0:00
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	0:00	0	0:00
I-25	Irxleben, Siegweg 4	0:00	0	0:00
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	0:00	0	0:00
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	0:00	0	0:00
I-28	Irxleben, Siegweg 3	0:00	0	0:00
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	0:00	0	0:00
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	2:51	17	0:13
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	3:44	20	0:15
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	0:00	0	0:00
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	0:00	0	0:00
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	4:19	22	0:16
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	0:00	0	0:00
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	0:00	0	0:00
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	0:00	0	0:00
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	0:00	0	0:00
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	10:26	58	0:16
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00	0	0:00
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	0:00	0	0:00
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	0:00	0	0:00
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	51:12	78	0:55
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	123:25	137	1:15

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
B 02	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)	83:53
B 03	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)	119:55
B 04	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)	110:06
GRO1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)	181:42
Hw1	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)	42:24

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:11/3.4.415

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Zusatzbelastung astr.

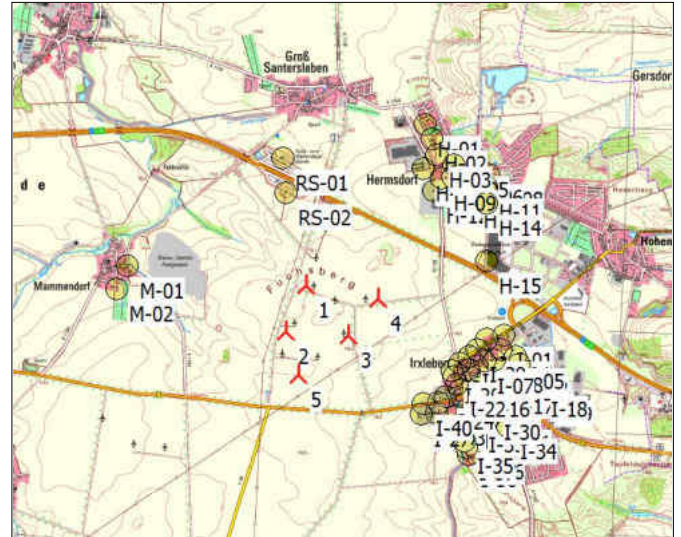
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA  
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
 Siehe WEA-Tabelle

- Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
- Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
- Berechnungszeitsprung 1 Minuten
- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: GrSanterlesleben.wpo (1)  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:75.000  
 Neue WEA (red triangle icon)  
 Schattenrezeptor (yellow circle icon)

**WEA**

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	32.667.881	5.783.311	140,0	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
2	32.667.700	5.782.847	137,3	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
3	32.668.314	5.782.835	137,9	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
4	32.668.592	5.783.211	137,5	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
5	32.667.839	5.782.429	135,0	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	32.668.986	5.784.941	133,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	32.669.061	5.784.804	130,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	32.669.112	5.784.647	132,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	32.668.989	5.784.511	134,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	32.669.291	5.784.561	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	32.669.439	5.784.493	136,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	32.669.558	5.784.447	137,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	32.669.638	5.784.477	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	32.669.171	5.784.420	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	32.669.285	5.784.437	135,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	32.669.624	5.784.354	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	32.669.099	5.784.294	135,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	32.669.477	5.784.263	137,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-14	Hermsdorf, Paluckstraße 2	32.669.624	5.784.194	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	32.669.653	5.783.619	131,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-01	Irxleben, Sternenberg 1	32.669.848	5.782.899	125,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	32.669.683	5.782.858	126,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	32.669.826	5.782.760	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	32.669.973	5.782.700	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	32.669.520	5.782.675	123,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	32.669.669	5.782.634	122,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	32.669.768	5.782.648	123,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	32.669.426	5.782.604	122,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	32.669.602	5.782.589	121,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	32.669.807	5.782.563	125,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	32.670.020	5.782.623	127,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	32.670.045	5.782.536	130,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	32.670.070	5.782.453	131,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	32.669.520	5.782.543	120,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:11/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: Zusatzbelastung astr.**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	32.669.644	5.782.402	123,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	32.669.882	5.782.441	128,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	32.670.213	5.782.434	131,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	32.670.262	5.782.382	132,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	32.669.356	5.782.524	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	32.669.379	5.782.470	120,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	32.669.410	5.782.400	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	32.669.437	5.782.342	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	32.669.295	5.782.273	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-25	Irxleben, Siegweg 4	32.669.468	5.782.252	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	32.669.233	5.782.206	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	32.669.069	5.782.087	120,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-28	Irxleben, Siegweg 3	32.669.407	5.782.086	118,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	32.669.555	5.782.089	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	32.669.754	5.782.186	125,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	32.669.872	5.782.081	128,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	32.669.482	5.782.018	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	32.669.616	5.782.055	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	32.669.924	5.781.999	129,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	32.669.507	5.781.838	115,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	32.669.615	5.781.789	120,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	32.669.526	5.781.779	116,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	32.669.550	5.781.709	116,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.592	5.782.745	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	32.666.105	5.783.433	110,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	32.666.008	5.783.194	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	32.667.594	5.784.554	116,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	32.667.645	5.784.214	125,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
H-01	Hermisdorf, Mühlenstraße 22	5:01	26	0:14
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	16:42	54	0:22
H-03	Hermisdorf, Neue Straße 33b	18:45	72	0:22
H-04	Hermisdorf, Am Knühl 9	20:06	69	0:24
H-05	Hermisdorf, Neue Straße 11	11:06	50	0:21
H-06	Hermisdorf, Neue Straße 4	24:27	80	0:26
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	24:12	64	0:26
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	23:35	66	0:25
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	18:32	66	0:23
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	22:47	76	0:24
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	24:47	78	0:26
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	29:12	84	0:29
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	39:20	109	0:29
H-14	Hermisdorf, Paluckistraße 2	32:46	109	0:28
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	35:17	89	0:42
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	29:09	82	0:30
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	59:40	164	0:34
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	39:39	117	0:27
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	38:03	108	0:30
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	28:41	88	0:27
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	52:57	164	0:31
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	56:53	170	0:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	49:50	132	0:31
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	62:40	173	0:34
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	43:47	145	0:29
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	41:26	119	0:29
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	29:21	97	0:26
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	34:48	110	0:25
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	33:10	100	0:24
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	56:16	168	0:33
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	26:42	83	0:28

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:11/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: Zusatzbelastung astr.**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	25:18	80	0:24
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	27:21	106	0:22
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	20:11	75	0:22
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	77:55	165	0:48
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	81:20	160	0:49
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	73:45	151	0:50
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	64:58	141	0:50
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	35:54	114	0:26
I-25	Irxleben, Siegweg 4	47:53	131	0:39
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	31:34	99	0:27
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	40:32	109	0:30
I-28	Irxleben, Siegweg 3	25:45	91	0:24
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	19:45	70	0:22
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	33:11	108	0:25
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	23:26	76	0:23
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	24:32	91	0:23
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	20:54	73	0:23
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	22:04	69	0:22
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	11:53	42	0:22
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	10:15	38	0:21
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	12:17	44	0:22
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	13:02	48	0:21
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	71:22	183	0:36
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	46:09	121	0:30
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	15:25	55	0:22
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	14:21	53	0:22
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	13:18	42	0:23
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	55:05	80	0:57

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)	192:04
2	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)	106:21
3	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)	207:35
4	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)	262:52
5	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)	106:13

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.



Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

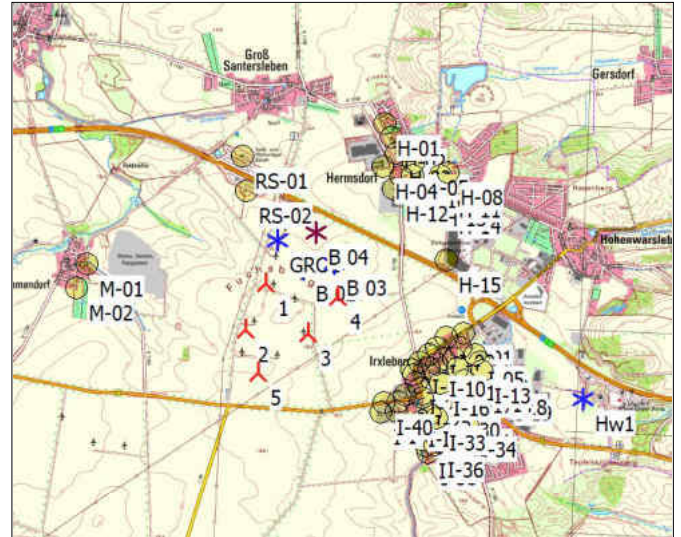
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA  
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
 Siehe WEA-Tabelle

- Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
- Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
- Berechnungszeitsprung 1 Minuten
- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: GrSantersleben.wpo (1)  
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:75.000  
 ▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

**WEA**

	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
			[m]		Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich [m]	U/min
1	32.667.881	5.783.311	140,0	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
2	32.667.700	5.782.847	137,3	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
3	32.668.314	5.782.835	137,9	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
4	32.668.592	5.783.211	137,5	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
5	32.667.839	5.782.429	135,0	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0
B 03	32.668.546	5.783.538	140,0	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0
B 04	32.668.346	5.783.838	132,4	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0
GRO1	32.667.976	5.783.747	135,5	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	134,0	1.732	12,1
Hw1	32.671.058	5.782.308	130,0	ENRONWIND ...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.414	18,0

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	32.668.986	5.784.941	133,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	32.669.061	5.784.804	130,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	32.669.112	5.784.647	132,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	32.668.989	5.784.511	134,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	32.669.291	5.784.561	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	32.669.439	5.784.493	136,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	32.669.558	5.784.447	137,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	32.669.638	5.784.477	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	32.669.171	5.784.420	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	32.669.285	5.784.437	135,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	32.669.624	5.784.354	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	32.669.099	5.784.294	135,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	32.669.477	5.784.263	137,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-14	Hermsdorf, Paluckstraße 2	32.669.624	5.784.194	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	32.669.653	5.783.619	131,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-01	Irxleben, Sternweg 1	32.669.848	5.782.899	125,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	32.669.683	5.782.858	126,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	32.669.826	5.782.760	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	32.669.973	5.782.700	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	32.669.520	5.782.675	123,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	32.669.669	5.782.634	122,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	32.669.768	5.782.648	123,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueining@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:14/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	32.669.426	5.782.604	122,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	32.669.602	5.782.589	121,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	32.669.807	5.782.563	125,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	32.670.020	5.782.623	127,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	32.670.045	5.782.536	130,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	32.670.070	5.782.453	131,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	32.669.520	5.782.543	120,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	32.669.644	5.782.402	123,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	32.669.882	5.782.441	128,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	32.670.213	5.782.434	131,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	32.669.807	5.782.382	132,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	32.669.356	5.782.524	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	32.669.379	5.782.470	120,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	32.669.410	5.782.400	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	32.669.437	5.782.342	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	32.669.295	5.782.273	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-25	Irxleben, Siegweg 4	32.669.468	5.782.252	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	32.669.233	5.782.206	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	32.669.069	5.782.087	120,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-28	Irxleben, Siegweg 3	32.669.407	5.782.086	118,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	32.669.555	5.782.089	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	32.669.754	5.782.186	125,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-31	Irxleben, Niedermodeleber Straße 22a	32.669.872	5.782.081	128,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	32.669.482	5.782.018	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	32.669.616	5.782.055	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-34	Irxleben, Niedermodeleber Straße 28	32.669.924	5.781.999	129,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	32.669.507	5.781.838	115,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	32.669.615	5.781.789	120,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	32.669.526	5.781.779	116,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	32.669.550	5.781.709	116,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.592	5.782.745	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	32.666.105	5.783.433	110,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	32.666.008	5.783.194	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	32.667.594	5.784.554	116,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	32.667.645	5.784.214	125,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	22:33	58	0:34
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	31:04	80	0:30
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	34:00	102	0:26
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	43:22	112	0:31
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	40:41	120	0:35
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	52:03	132	0:38
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	38:35	113	0:29
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	32:25	102	0:25
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	61:22	131	0:41
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	61:56	133	0:45
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	34:06	118	0:26
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	84:58	145	0:55
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	56:47	154	0:33
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	43:28	143	0:28
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	53:15	147	0:42
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	40:45	136	0:30
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	77:51	185	0:49
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	39:39	117	0:27
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	51:49	148	0:30
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	32:52	109	0:27
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	61:43	175	0:39
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	56:53	170	0:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	52:40	149	0:31
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	62:40	173	0:34
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	43:47	145	0:29

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:14/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	44:29	136	0:29
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	33:55	118	0:26
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	39:43	132	0:25
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	38:20	122	0:24
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	56:16	168	0:33
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	26:42	83	0:28
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	28:54	100	0:24
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	34:20	132	0:22
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	28:15	103	0:22
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	77:55	165	0:48
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	81:20	160	0:49
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	73:45	151	0:50
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	64:58	141	0:50
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	35:54	114	0:26
I-25	Irxleben, Siegweg 4	47:53	131	0:39
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	31:34	99	0:27
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	40:32	109	0:30
I-28	Irxleben, Siegweg 3	25:45	91	0:24
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	19:45	70	0:22
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	36:02	125	0:25
I-31	Irxleben, Niederrndodeleber Straße 22a	27:10	96	0:23
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	24:32	91	0:23
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	20:54	73	0:23
I-34	Irxleben, Niederrndodeleber Straße 28	26:23	91	0:22
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	11:53	42	0:22
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	10:15	38	0:21
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	12:17	44	0:22
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	13:02	48	0:21
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	81:48	183	0:49
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	46:09	121	0:30
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	15:25	55	0:22
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	14:21	53	0:22
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	64:30	78	1:15
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	171:19	137	1:44

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)	192:04
2	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)	106:21
3	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)	207:35
4	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)	262:52
5	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)	106:13
B 02	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)	83:53
B 03	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)	119:55
B 04	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)	110:06
GRO1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)	181:42
Hw1	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)	42:24

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-01 - Hermsdorf, Mühlenstraße 22  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:24	14:54 (1)	07:57	07:03	06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:24	07:14	07:08	08:00	14:59 (GRO1)
	16:12	29 15:33 (GRO1)	17:00	17:53	19:47	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	16:47	16:07	19 15:18 (GRO1)
2	08:24	14:55 (1)	07:55	07:01	06:49	05:44	04:59	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	08:01	14:59 (GRO1)
	16:13	28 15:33 (GRO1)	17:02	17:54	19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	16:06	20 15:19 (GRO1)
3	08:24	14:57 (1)	07:54	06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	08:03	14:59 (GRO1)
	16:14	24 15:33 (GRO1)	17:04	17:56	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:50	16:44	16:05	20 15:19 (GRO1)
4	08:23	15:14 (GRO1)	07:52	06:56	06:45	05:40	04:58	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	08:04	15:00 (GRO1)
	16:15	20 15:34 (GRO1)	17:06	17:58	19:52	20:44	21:28	21:38	21:02	19:57	18:47	16:42	16:05	20 15:20 (GRO1)
5	08:23	15:14 (GRO1)	07:50	06:54	06:42	05:39	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	08:05	15:00 (GRO1)
	16:17	20 15:34 (GRO1)	17:08	18:00	19:54	20:45	21:29	21:37	21:00	19:55	18:45	16:40	16:04	20 15:20 (GRO1)
6	08:23	15:15 (GRO1)	07:48	06:52	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:22	07:17	08:07	15:01 (GRO1)
	16:18	20 15:35 (GRO1)	17:10	18:02	19:56	20:47	21:30	21:37	20:58	19:53	18:43	16:38	16:04	20 15:21 (GRO1)
7	08:22	15:15 (GRO1)	07:47	06:49	06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	08:08	15:01 (GRO1)
	16:19	15:35 (GRO1)	17:12	18:03	19:57	20:49	21:31	21:36	20:56	19:50	18:40	16:37	16:03	20 15:21 (GRO1)
8	08:22	15:16 (GRO1)	07:45	06:47	06:35	05:33	04:55	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	08:09	15:01 (GRO1)
	16:20	20 15:36 (GRO1)	17:13	18:05	19:59	20:50	21:32	21:36	20:54	19:48	18:38	16:35	16:03	20 15:21 (GRO1)
9	08:22	15:16 (GRO1)	07:43	06:45	06:33	05:31	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	07:23	08:10	14:46 (1)
	16:22	20 15:36 (GRO1)	17:15	18:07	20:01	20:52	21:33	21:35	20:53	19:46	18:36	16:33	16:03	25 15:23 (GRO1)
10	08:21	15:16 (GRO1)	07:41	06:43	06:31	05:30	04:54	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	08:12	14:45 (1)
	16:23	20 15:36 (GRO1)	17:17	18:09	20:03	20:54	21:34	21:34	20:51	19:43	18:34	16:32	16:02	28 15:23 (GRO1)
11	08:20	15:17 (GRO1)	07:40	06:40	06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	07:26	08:13	14:44 (1)
	16:25	19 15:36 (GRO1)	17:19	18:11	20:04	20:55	21:34	21:33	20:49	19:41	18:31	16:30	16:02	29 15:23 (GRO1)
12	08:20	15:18 (GRO1)	07:38	06:38	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:43	07:33	07:28	08:14	14:44 (1)
	16:26	19 15:37 (GRO1)	17:21	18:12	20:06	20:57	21:35	21:33	20:47	19:39	18:29	16:29	16:02	30 15:23 (GRO1)
13	08:19	15:19 (GRO1)	07:36	06:36	06:24	05:25	04:53	05:08	05:53	06:44	07:34	07:30	08:15	14:44 (1)
	16:28	18 15:37 (GRO1)	17:23	18:14	20:08	20:58	21:36	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02	32 15:24 (GRO1)
14	08:18	15:20 (GRO1)	07:34	06:33	06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	07:32	08:16	14:44 (1)
	16:29	16 15:36 (GRO1)	17:25	18:16	20:10	21:00	21:36	21:31	20:43	19:34	18:25	16:25	16:02	32 15:24 (GRO1)
15	08:17	15:21 (GRO1)	07:32	06:31	06:20	05:21	04:53	05:10	05:56	06:47	07:38	07:34	08:17	14:44 (1)
	16:31	15 15:36 (GRO1)	17:27	18:18	20:11	21:02	21:37	21:30	20:41	19:32	18:22	16:24	16:02	33 15:25 (GRO1)
16	08:17	15:22 (GRO1)	07:30	06:29	06:18	05:20	04:53	05:12	05:58	06:49	07:40	07:35	08:17	14:44 (1)
	16:32	14 15:36 (GRO1)	17:28	18:19	20:13	21:03	21:38	21:29	20:39	19:29	18:20	16:23	16:02	34 15:25 (GRO1)
17	08:16	15:23 (GRO1)	07:28	06:26	06:15	05:18	04:53	05:13	06:00	06:51	07:41	07:37	08:18	14:44 (1)
	16:34	12 15:35 (GRO1)	17:30	18:21	20:15	21:05	21:38	21:28	20:37	19:27	18:18	16:21	16:02	33 15:25 (GRO1)
18	08:15	15:24 (GRO1)	07:26	06:24	06:13	05:17	04:53	05:14	06:01	06:52	07:43	07:39	08:19	14:44 (1)
	16:36	9 15:33 (GRO1)	17:32	18:23	20:16	21:06	21:38	21:27	20:35	19:25	18:16	16:20	16:03	33 15:25 (GRO1)
19	08:14	15:27 (GRO1)	07:24	06:22	06:11	05:15	04:53	05:15	06:03	06:54	07:45	07:41	08:20	14:45 (1)
	16:37	4 15:31 (GRO1)	17:34	18:25	20:18	21:08	21:39	21:25	20:33	19:22	18:14	16:19	16:03	33 15:26 (GRO1)
20	08:13	17:36	06:20	06:09	05:14	04:53	05:17	06:05	06:56	07:47	07:42	07:42	08:20	14:45 (1)
	16:39	17:36	18:26	20:20	21:09	21:39	21:24	20:31	19:20	18:12	16:17	16:17	16:03	34 15:26 (GRO1)
21	08:12	17:38	06:17	06:07	05:13	04:53	05:18	06:06	06:57	07:49	07:44	07:44	08:21	14:46 (1)
	16:41	17:38	18:28	20:22	21:11	21:39	21:23	20:28	19:18	18:09	16:16	16:16	16:04	34 15:27 (GRO1)
22	08:10	17:40	06:15	06:05	05:11	04:53	05:19	06:08	06:59	07:50	07:46	07:46	08:22	14:47 (1)
	16:42	17:40	18:30	20:23	21:12	21:40	21:22	20:26	19:15	18:07	16:15	16:15	16:04	34 15:28 (GRO1)
23	08:09	17:42	06:13	06:02	05:10	04:53	05:21	06:10	07:01	07:52	07:47	07:47	08:22	14:47 (1)
	16:44	17:42	18:32	20:25	21:13	21:40	21:20	20:24	19:13	18:05	16:14	16:14	3	15:08 (GRO1)
24	08:08	17:43	06:10	06:00	05:09	04:54	05:22	06:11	07:02	07:54	07:49	07:49	08:22	14:47 (1)
	16:46	17:43	18:33	20:27	21:15	21:40	21:19	20:22	19:11	18:03	16:13	16:13	9	15:11 (GRO1)
25	08:07	17:45	06:08	05:58	05:08	04:54	05:24	06:13	07:04	07:56	07:51	07:51	08:23	14:48 (1)
	16:48	17:45	18:35	20:28	21:16	21:40	21:18	20:20	19:08	17:01	16:12	16:12	12	15:12 (GRO1)
26	08:05	17:47	06:06	05:56	05:06	04:54	05:25	06:15	07:06	07:58	07:52	07:52	08:23	14:49 (1)
	16:49	17:47	18:37	20:30	21:18	21:40	21:16	20:18	19:06	16:59	16:11	16:11	14	15:14 (GRO1)
27	08:04	17:49	06:03	05:54	05:05	04:55	05:27	06:16	07:07	07:59	07:54	07:54	08:23	14:49 (1)
	16:51	17:49	18:38	20:32	21:19	21:40	21:15	20:15	19:04	16:57	16:10	16:10	15	15:15 (GRO1)
28	08:03	17:51	06:01	05:52	05:04	04:55	05:28	06:18	07:09	07:01	07:55	07:55	08:24	14:50 (1)
	16:53	18:40	20:34	21:20	21:40	21:13	20:13	19:01	16:55	16:09	16:09	16:09	17	15:17 (GRO1)
29	08:01	19:42	06:59	05:50	05:03	04:56	05:30	06:19	07:11	07:03	07:57	07:57	08:24	14:50 (1)
	16:55	19:42	20:35	21:21	21:40	21:12	20:11	18:59	16:53	16:08	16:08	16:08	18	15:17 (GRO1)
30	08:00	19:44	06:56	05:48	05:02	04:57	05:31	06:21	07:12	07:05	07:58	07:58	08:24	14:51 (1)
	16:57	19:44	20:37	21:23	21:39	21:10	20:09	18:56	16:51	16:07	16:07	16:07	19	15:18 (GRO1)
31	07:58	19:45	06:54	05:01	05:01	05:33	06:23	06:23	07:07	07:07	07:07	07:07	08:24	14:52 (1)
	16:58	19:45	21:24	21:24	21:24	21:08	20:06	20:06	16:49	16:49	16:49	16:49	16:11	31 15:32 (GRO1)
	Sonnenscheinstunden	258	277	367	417	486	500	503	455	381	331	265	107	899
	astr.max.mögl.Beschattung	347												

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-02 - Hermsdorf, Mittelstraße 38  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24 16:12	15:00 (B 04) 15:25 (1) 17:00	07:57 17:53	07:03 19:47	06:52 20:39	05:46 21:25	05:00 21:39	04:57 21:07	05:34 20:04	06:24 18:54	07:14 16:47	07:08 16:07	14:51 (1) 15:32 (GRO1)
2	08:24 16:13	15:00 (B 04) 15:25 (1) 17:02	07:55 17:54	07:01 19:49	06:49 20:40	05:44 21:26	04:59 21:39	04:58 21:05	05:36 20:02	06:26 18:52	07:16 16:46	07:10 16:06	14:52 (1) 15:32 (GRO1)
3	08:24 16:14	15:01 (B 04) 15:25 (1) 17:04	07:53 17:56	06:58 19:51	06:47 20:42	05:42 21:27	04:59 21:38	04:59 21:03	05:37 20:00	06:28 18:50	07:17 16:44	07:12 16:05	14:51 (1) 15:31 (GRO1)
4	08:23 16:15	15:02 (B 04) 15:26 (1) 17:06	07:52 17:58	06:56 19:52	06:45 20:44	05:40 21:28	04:58 21:38	04:59 21:02	05:39 19:57	06:29 18:47	07:19 16:42	07:14 16:05	14:51 (B 04) 15:31 (GRO1)
5	08:23 16:17	15:03 (B 04) 15:26 (1) 17:08	07:50 18:00	06:54 19:54	06:42 20:45	05:39 21:29	04:57 21:37	05:00 21:00	05:40 19:55	06:31 18:45	07:21 16:40	07:16 16:04	14:50 (B 04) 15:12 (1)
6	08:23 16:18	15:04 (B 04) 15:27 (1) 17:10	07:48 18:02	06:52 19:56	06:40 20:47	05:37 21:30	04:57 21:37	05:01 20:58	05:42 19:53	06:33 18:43	07:22 16:38	07:17 16:04	14:50 (B 04) 15:13 (1)
7	08:22 16:19	15:05 (B 04) 15:27 (1) 17:12	07:47 18:03	06:49 19:57	06:38 20:49	05:35 21:31	04:56 21:36	05:02 20:56	05:44 19:50	06:34 18:40	07:24 16:37	07:19 16:03	14:50 (B 04) 15:13 (1)
8	08:22 16:20	15:07 (B 04) 15:28 (1) 17:13	07:45 18:05	06:47 19:59	06:35 20:50	05:33 21:32	04:55 21:36	05:03 20:54	05:45 19:48	06:36 18:38	07:26 16:35	07:21 16:03	14:49 (B 04) 15:13 (1)
9	08:22 16:22	15:08 (1) 15:29 (1) 17:15	07:43 18:07	06:45 20:01	06:33 20:52	05:31 21:33	04:55 21:35	05:04 20:53	05:47 19:46	06:38 18:36	07:28 16:33	07:23 16:03	14:50 (B 04) 15:15 (1)
10	08:21 16:23	15:09 (1) 15:49 (GRO1) 17:17	07:41 18:09	06:43 20:03	06:31 20:54	05:30 21:34	04:54 21:34	05:05 20:51	05:48 19:43	06:39 18:34	07:29 16:32	07:25 16:02	14:50 (B 04) 15:15 (1)
11	08:20 16:25	15:11 (1) 15:50 (GRO1) 17:19	07:40 18:11	06:40 20:04	06:29 20:55	05:28 21:34	04:54 21:33	05:06 20:49	05:50 19:41	06:41 18:31	07:31 16:26	07:26 16:02	14:50 (B 04) 15:15 (1)
12	08:20 16:26	15:11 (1) 15:53 (GRO1) 17:21	07:38 18:12	06:38 20:06	06:26 20:57	05:26 21:35	04:54 21:33	05:07 20:47	05:52 19:39	06:43 18:29	07:28 16:29	07:28 16:02	14:50 (B 04) 15:16 (1)
13	08:19 16:28	15:12 (1) 15:54 (GRO1) 17:23	07:36 18:14	06:36 20:08	06:24 20:58	05:25 21:36	04:53 21:32	05:08 20:45	05:53 19:36	06:44 18:27	07:30 16:27	07:30 16:02	14:50 (B 04) 15:16 (1)
14	08:18 16:29	15:13 (1) 15:56 (GRO1) 17:25	07:34 18:16	06:33 20:10	06:22 20:53	05:23 21:36	04:53 21:31	05:09 20:43	05:55 19:34	06:46 18:25	07:32 16:25	07:32 16:02	14:51 (B 04) 15:16 (1)
15	08:17 16:31	15:14 (1) 15:58 (GRO1) 17:27	07:32 18:18	06:31 20:11	06:20 21:02	05:21 21:37	04:53 21:30	05:10 20:41	05:56 19:32	06:47 18:22	07:34 16:24	07:34 16:02	14:51 (B 04) 15:17 (1)
16	08:17 16:32	15:16 (1) 15:59 (GRO1) 17:28	07:30 18:19	06:29 20:13	06:18 21:03	05:20 21:38	04:53 21:29	05:12 20:39	05:58 19:29	06:49 18:20	07:35 16:23	07:35 16:02	14:52 (B 04) 15:18 (1)
17	08:16 16:34	15:19 (1) 15:59 (GRO1) 17:30	07:28 18:21	06:26 20:15	06:15 21:05	05:18 21:38	04:53 21:28	05:13 20:37	06:00 19:27	06:51 18:18	07:37 16:21	07:37 16:02	14:51 (B 04) 15:17 (1)
18	08:15 16:36	15:39 (GRO1) 15:59 (GRO1) 17:32	07:26 18:23	06:24 20:16	06:13 21:06	05:17 21:38	04:53 21:27	05:14 20:35	06:01 19:25	07:43 18:16	07:39 16:20	07:39 16:02	14:52 (B 04) 15:18 (1)
19	08:14 16:37	15:39 (GRO1) 16:00 (GRO1) 17:34	07:24 18:25	06:22 20:18	06:11 21:08	05:15 21:39	04:53 21:25	05:15 20:33	06:03 19:22	07:45 18:14	07:41 16:19	07:41 16:03	14:53 (B 04) 15:19 (1)
20	08:13 16:39	15:40 (GRO1) 16:00 (GRO1) 17:36	07:22 18:26	06:20 20:20	06:09 21:09	05:14 21:39	04:53 21:24	05:17 20:31	06:05 19:20	07:47 18:12	07:42 16:17	07:42 16:03	14:52 (B 04) 15:19 (1)
21	08:12 16:41	15:40 (GRO1) 16:01 (GRO1) 17:38	07:20 18:28	06:17 20:22	06:07 21:11	05:13 21:39	04:53 21:23	05:18 20:28	06:06 19:18	07:49 18:09	07:44 16:16	07:44 16:04	14:53 (B 04) 15:19 (1)
22	08:10 16:42	15:40 (GRO1) 16:01 (GRO1) 17:40	07:18 18:30	06:15 20:23	06:05 21:12	05:11 21:40	04:53 21:22	05:19 20:26	06:08 19:15	07:50 18:07	07:46 16:15	07:46 16:04	14:53 (B 04) 15:19 (1)
23	08:09 16:44	15:41 (GRO1) 16:01 (GRO1) 17:42	07:16 18:32	06:13 20:25	06:02 21:13	05:10 21:40	04:53 21:20	05:21 20:24	06:10 19:13	07:01 18:05	07:47 16:14	07:47 16:02	14:54 (B 04) 15:21 (1)
24	08:08 16:46	15:42 (GRO1) 16:02 (GRO1) 17:43	07:14 18:33	06:10 20:27	06:00 21:15	05:09 21:40	04:54 21:19	05:22 20:22	06:11 19:11	07:02 18:03	07:49 16:13	07:49 16:03	14:54 (B 04) 15:21 (1)
25	08:07 16:48	15:42 (GRO1) 16:03 (GRO1) 17:45	07:11 18:35	06:08 20:28	05:58 21:16	05:08 21:40	04:54 21:18	05:24 20:20	06:13 19:08	07:04 17:01	07:51 16:12	07:51 16:02	14:56 (B 04) 15:22 (1)
26	08:05 16:49	15:43 (GRO1) 16:04 (GRO1) 17:47	07:09 18:37	06:06 20:30	05:56 21:18	05:06 21:40	04:54 21:16	05:25 20:18	06:15 19:06	07:06 16:59	07:52 16:11	07:52 16:02	14:56 (B 04) 15:22 (1)
27	08:04 16:51	15:43 (GRO1) 16:00 (GRO1) 17:49	07:07 18:38	06:03 20:32	05:54 21:19	05:05 21:40	04:55 21:15	05:27 20:15	06:16 19:04	07:07 16:57	07:54 16:10	07:54 16:02	14:56 (B 04) 15:22 (1)
28	08:03 16:53	15:45 (GRO1) 16:00 (GRO1) 17:51	07:05 18:40	06:01 20:34	05:52 21:20	05:04 21:40	04:55 21:13	05:28 20:13	06:18 19:01	07:09 16:55	07:01 16:09	07:55 16:02	14:57 (B 04) 15:23 (1)
29	08:01 16:55	15:46 (GRO1) 15:59 (GRO1)	07:03 19:42	06:59 20:35	05:50 21:21	05:03 21:40	04:56 21:12	05:30 20:11	06:19 18:59	07:11 16:53	07:03 16:08	07:57 16:02	14:57 (B 04) 15:23 (1)
30	08:00 16:57	15:48 (GRO1) 15:57 (GRO1)	07:01 19:44	06:56 20:37	05:48 21:23	05:02 21:39	04:57 21:10	05:31 20:09	06:21 18:56	07:12 16:51	07:05 16:07	07:58 16:02	14:58 (B 04) 15:24 (1)
31	07:58 16:58	15:57 (GRO1)	06:54 19:45	06:54 21:24	05:01 21:24	05:01 21:08	05:33 20:06	06:23 20:06	07:07 16:49	07:07 16:49	07:07 16:49	07:07 16:49	14:59 (B 04) 15:24 (1)
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	258 669	277 367	417 486	486 500	500 503	503 455	455 381	381 331	331 265	265 404	404 242	791

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-03 - Hermsdorf, Neue Straße 33b  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1   08:24	15:24 (1)   07:57	16:03 (GRO1)   07:03	06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:24	07:14	07:08	15:41 (GRO1)   08:00	15:06 (1)
16:12	13   15:37 (B 04)   17:00	22   16:25 (GRO1)   17:53	19:47	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	16:47	7   15:48 (GRO1)   16:07	25   15:31 (B 04)
2   08:24	15:23 (1)   07:55	16:03 (GRO1)   07:01	06:49	05:44	04:59	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	15:38 (GRO1)   08:01	15:07 (1)
16:13	15   15:38 (B 04)   17:02	22   16:25 (GRO1)   17:54	19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	12   15:50 (GRO1)   16:06	25   15:32 (B 04)
3   08:24	15:24 (1)   07:53	16:04 (GRO1)   06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	15:37 (GRO1)   08:03	15:07 (1)
16:14	15   15:39 (B 04)   17:04	21   16:25 (GRO1)   17:56	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:50	16:44	15   15:52 (GRO1)   16:05	24   15:31 (B 04)
4   08:23	15:24 (1)   07:52	16:04 (GRO1)   06:56	06:45	05:40	04:58	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	15:36 (GRO1)   08:04	15:08 (1)
16:15	17   15:41 (B 04)   17:06	21   16:25 (GRO1)   17:58	19:52	20:44	21:28	21:38	21:02	19:57	18:47	16:42	17   15:53 (GRO1)   16:05	23   15:31 (B 04)
5   08:23	15:23 (1)   07:50	16:05 (GRO1)   06:54	06:42	05:39	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	15:35 (GRO1)   08:05	15:09 (1)
16:17	19   15:42 (B 04)   17:08	20   16:25 (GRO1)   18:00	19:54	20:45	21:29	21:37	21:00	19:55	18:45	16:40	19   15:54 (GRO1)   16:04	21   15:30 (B 04)
6   08:23	15:24 (1)   07:48	16:05 (GRO1)   06:52	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:22	07:17	15:34 (GRO1)   08:07	15:10 (1)
16:18	19   15:43 (B 04)   17:10	19   16:24 (GRO1)   18:02	19:56	20:47	21:30	21:37	20:58	19:53	18:43	16:38	20   15:54 (GRO1)   16:04	20   15:30 (B 04)
7   08:22	15:24 (1)   07:47	16:06 (GRO1)   06:49	06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	15:34 (GRO1)   08:08	15:10 (1)
16:19	20   15:44 (B 04)   17:12	17   16:23 (GRO1)   18:03	19:57	20:49	21:31	21:36	20:56	19:50	18:40	16:37	21   15:55 (GRO1)   16:03	19   15:29 (B 04)
8   08:22	15:24 (1)   07:45	16:07 (GRO1)   06:47	06:35	05:33	04:55	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	15:34 (GRO1)   08:09	15:11 (1)
16:20	22   15:46 (B 04)   17:13	15   16:22 (GRO1)   18:05	19:59	20:50	21:32	21:36	20:54	19:48	18:38	16:35	21   15:55 (GRO1)   16:03	17   15:28 (B 04)
9   08:22	15:24 (1)   07:43	16:10 (GRO1)   06:45	06:33	05:31	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	07:23	15:34 (GRO1)   08:10	15:13 (1)
16:22	24   15:48 (B 04)   17:15	11   16:21 (GRO1)   18:07	20:01	20:52	21:33	21:35	20:53	19:46	18:36	16:33	21   15:55 (GRO1)   16:03	15   15:28 (B 04)
10   08:21	15:24 (1)   07:41	16:13 (GRO1)   06:43	06:31	05:30	04:55	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	15:34 (GRO1)   08:12	15:13 (1)
16:23	24   15:48 (B 04)   17:17	5   16:18 (GRO1)   18:09	20:03	20:54	21:34	21:34	20:51	19:43	18:34	16:32	21   15:55 (GRO1)   16:02	15   15:28 (B 04)
11   08:20	15:24 (1)   07:40	06:40	06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	07:26	15:35 (GRO1)   08:13	15:14 (1)
16:25	25   15:49 (B 04)   17:19	18:11	20:04	20:55	21:34	21:34	20:49	19:41	18:31	16:30	20   15:55 (GRO1)   16:02	13   15:27 (B 04)
12   08:20	15:25 (1)   07:38	06:38	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:43	07:33	07:28	15:35 (GRO1)   08:14	14:58 (B 02)
16:26	25   15:50 (B 04)   17:21	18:12	20:06	20:57	21:35	21:33	20:47	19:39	18:29	16:29	20   15:55 (GRO1)   16:02	16   15:27 (B 04)
13   08:19	15:25 (1)   07:36	06:36	06:24	05:25	04:53	05:08	05:53	06:44	07:34	07:30	15:36 (GRO1)   08:15	14:57 (B 02)
16:28	26   15:51 (B 04)   17:23	18:14	20:08	20:58	21:36	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	19   15:55 (GRO1)   16:02	17   15:27 (B 04)
14   08:18	15:25 (1)   07:34	06:33	06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	07:32	15:37 (GRO1)   08:16	14:57 (B 02)
16:29	26   15:51 (B 04)   17:25	18:16	20:10	21:00	21:36	21:31	20:43	19:34	18:25	16:25	17   15:54 (GRO1)   16:02	18   15:27 (B 04)
15   08:17	15:26 (1)   07:32	06:31	06:20	05:21	04:53	05:10	05:56	06:47	07:38	07:34	15:38 (GRO1)   08:17	14:57 (B 02)
16:31	25   15:51 (B 04)   17:27	18:18	20:11	21:02	21:37	21:30	20:41	19:32	18:22	16:24	15   15:53 (GRO1)   16:02	19   15:27 (B 04)
16   08:17	15:26 (1)   07:30	06:29	06:18	05:20	04:53	05:12	05:58	06:49	07:40	07:35	15:09 (1)   08:17	14:58 (B 02)
16:32	26   15:52 (B 04)   17:28	18:19	20:13	21:03	21:38	21:29	20:39	19:29	18:20	16:23	24   15:51 (GRO1)   16:02	18   15:27 (B 04)
17   08:16	15:27 (1)   07:28	06:26	06:15	05:18	04:53	05:13	06:00	06:51	07:41	07:37	15:07 (1)   08:18	14:57 (B 02)
16:34	25   15:52 (B 04)   17:30	18:21	20:15	21:05	21:38	21:28	20:37	19:27	18:18	16:21	26   15:50 (GRO1)   16:02	18   15:27 (B 04)
18   08:15	15:26 (1)   07:26	06:24	06:13	05:17	04:53	05:14	06:01	06:52	07:43	07:39	15:06 (1)   08:19	14:57 (B 02)
16:36	25   15:51 (B 04)   17:32	18:23	20:16	21:06	21:38	21:27	20:35	19:25	18:16	16:20	24   15:48 (GRO1)   16:03	17   15:27 (B 04)
19   08:14	15:27 (1)   07:24	06:22	06:11	05:15	04:53	05:15	06:03	06:54	07:45	07:41	15:04 (1)   08:20	14:58 (B 02)
16:37	25   15:52 (B 04)   17:34	18:25	20:18	21:08	21:39	21:25	20:33	19:22	18:14	16:19	21   15:25 (B 04)   16:03	17   15:28 (B 04)
20   08:13	15:28 (1)   07:22	06:20	06:09	05:14	04:53	05:17	06:05	06:56	07:47	07:42	15:04 (1)   08:20	14:58 (B 02)
16:39	24   15:52 (B 04)   17:36	18:26	20:20	21:09	21:39	21:24	20:31	19:20	18:12	16:17	22   15:26 (B 04)   16:03	16   15:27 (B 04)
21   08:12	15:29 (1)   07:20	06:17	06:07	05:13	04:53	05:18	06:06	06:57	07:49	07:44	15:04 (1)   08:21	14:59 (B 02)
16:41	23   15:52 (B 04)   17:38	18:28	20:22	21:11	21:39	21:23	20:28	19:18	18:09	16:16	23   15:27 (B 04)   16:04	16   15:28 (B 04)
22   08:10	15:29 (1)   07:18	06:15	06:05	05:11	04:53	05:19	06:08	06:59	07:50	07:46	15:04 (1)   08:22	14:59 (B 02)
16:42	22   15:51 (B 04)   17:40	18:30	20:23	21:12	21:40	21:22	20:26	19:15	18:07	16:15	24   15:28 (B 04)   16:04	16   15:28 (B 04)
23   08:09	15:30 (1)   07:16	06:13	06:02	05:10	04:53	05:21	06:10	07:01	07:52	07:47	15:04 (1)   08:22	15:00 (B 02)
16:44	21   15:51 (B 04)   17:42	18:32	20:25	21:13	21:40	21:20	20:24	19:13	18:05	16:14	25   15:29 (B 04)   16:05	16   15:29 (B 04)
24   08:08	15:32 (1)   07:14	06:10	06:00	05:09	04:54	05:22	06:11	07:02	07:54	07:49	15:04 (1)   08:22	15:00 (B 02)
16:46	24   16:14 (GRO1)   17:43	18:33	20:27	21:15	21:40	21:19	20:22	19:11	18:03	16:13	26   15:30 (B 04)   16:05	16   15:29 (B 04)
25   08:07	15:33 (1)   07:11	06:08	05:58	05:08	04:54	05:24	06:13	07:04	07:56	07:51	15:04 (1)   08:23	15:01 (B 02)
16:48	26   16:16 (GRO1)   17:45	18:35	20:28	21:16	21:40	21:18	20:20	19:08	17:01	16:12	25   15:29 (B 04)   16:06	17   15:31 (B 04)
26   08:05	15:36 (1)   07:09	06:06	05:56	05:06	04:55	05:25	06:15	07:06	07:57	07:52	15:04 (1)   08:23	15:02 (B 02)
16:49	24   16:18 (GRO1)   17:47	18:37	20:30	21:18	21:40	21:16	20:18	19:06	16:59	16:11	26   15:30 (B 04)   16:07	16   15:31 (B 04)
27   08:04	16:05 (GRO1)   07:07	06:03	05:54	05:05	04:55	05:27	06:16	07:07	07:59	07:54	15:05 (1)   08:23	15:02 (B 02)
16:51	15   16:20 (GRO1)   17:49	18:38	20:32	21:19	21:40	21:15	20:15	19:04	16:57	16:10	26   15:31 (B 04)   16:07	19   15:32 (B 04)
28   08:03	16:05 (GRO1)   07:05	06:01	05:52	05:04	04:55	05:28	06:18	07:09	07:01	07:55	15:05 (1)   08:24	15:03 (B 02)
16:53	17   16:22 (GRO1)   17:51	18:40	20:34	21:20	21:40	21:13	20:13	19:01	16:55	16:09	26   15:31 (B 04)   16:08	19   15:33 (B 04)
29   08:01	16:04 (GRO1)	06:59	05:50	05:03	04:56	05:30	06:19	07:11	07:03	07:57	15:05 (1)   08:24	15:04 (B 02)
16:55	19   16:23 (GRO1)	19:42	20:35	21:21	21:40	21:12	20:11	18:59	16:53	16:08	26   15:31 (B 04)   16:09	19   15:34 (B 04)
30   08:00	16:03 (GRO1)	06:56	05:48	05:02	04:57	05:31	06:21	07:12	07:05	07:58	15:06 (1)   08:24	15:05 (B 02)
16:57	20   16:23 (GRO1)	19:44	20:37	21:23	21:39	21:10	20:09	18:56	16:51	16:07	25   15:31 (B 04)   16:10	17   15:35 (B 04)
31   07:58	16:04 (GRO1)											



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-04 - Hermsdorf, Am Knühl 9  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24 16:12	15:00 (B 02)   07:57 15:37 (B 04)   17:00	16:07 (GRO1)   07:03 16:28 (GRO1)   17:53	06:52 19:47	05:46 20:39	05:00 21:25	04:57 21:39	05:34 21:07	06:24 20:04	07:14 18:54	07:08 15:36 (GRO1)   08:00	15:05 (1) 16:47 23 15:59 (GRO1)   16:07 26 15:31 (B 04)	
2	08:24 16:13	15:00 (B 02)   07:55 15:38 (B 04)   17:02	16:06 (GRO1)   07:01 16:28 (GRO1)   17:54	06:49 19:49	05:44 20:40	05:00 21:26	04:58 21:39	05:36 21:05	06:26 20:02	07:16 18:52	07:10 15:36 (GRO1)   08:01	15:06 (1) 16:46 23 15:59 (GRO1)   16:06 25 15:31 (B 04)	
3	08:24 16:14	15:02 (B 02)   07:53 15:39 (B 04)   17:04	16:07 (GRO1)   06:58 16:30 (GRO1)   17:56	06:47 19:51	05:42 20:42	04:59 21:27	04:59 21:38	05:37 21:03	06:28 20:00	07:17 18:50	07:12 15:36 (GRO1)   08:03	15:06 (1) 16:44 24 16:00 (GRO1)   16:05 25 15:31 (B 04)	
4	08:23 16:15	15:04 (B 02)   07:52 15:41 (B 04)   17:06	16:06 (GRO1)   06:56 16:30 (GRO1)   17:58	06:45 19:52	05:40 20:44	04:59 21:28	04:59 21:38	05:39 21:02	06:29 19:57	07:19 18:47	07:14 15:36 (GRO1)   08:04	15:08 (1) 16:42 24 16:00 (GRO1)   16:05 23 15:31 (B 04)	
5	08:23 16:17	15:23 (1)   07:50 15:42 (B 04)   17:08	16:06 (GRO1)   06:54 16:30 (GRO1)   18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	04:57 21:29	05:00 21:37	05:40 21:00	06:31 19:55	07:21 18:45	07:16 15:36 (GRO1)   08:05	15:08 (1) 16:40 24 16:00 (GRO1)   16:04 22 15:30 (B 04)	
6	08:23 16:18	15:23 (1)   07:48 15:43 (B 04)   17:10	16:06 (GRO1)   06:52 16:30 (GRO1)   18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	04:57 21:30	05:01 21:37	05:42 20:58	06:33 19:53	07:22 18:43	07:17 15:36 (GRO1)   08:07	15:09 (1) 16:40 24 16:00 (GRO1)   16:04 21 15:30 (B 04)	
7	08:22 16:19	15:23 (1)   07:47 15:44 (B 04)   17:12	16:06 (GRO1)   06:49 16:30 (GRO1)   18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	04:56 21:31	05:02 21:36	05:44 20:56	06:34 19:50	07:24 18:40	07:19 15:36 (GRO1)   08:08	15:10 (1) 16:37 24 16:00 (GRO1)   16:03 19 15:29 (B 04)	
8	08:22 16:20	15:23 (1)   07:45 15:46 (B 04)   17:13	16:06 (GRO1)   06:47 16:30 (GRO1)   18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	04:55 21:32	05:03 21:36	05:45 20:54	06:36 19:48	07:26 18:38	07:21 15:37 (GRO1)   08:09	14:51 (B 02) 16:35 22 15:59 (GRO1)   16:03 22 15:28 (B 04)	
9	08:22 16:22	15:23 (1)   07:43 15:48 (B 04)   17:15	16:07 (GRO1)   06:45 16:30 (GRO1)   18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	04:55 21:33	05:04 21:35	05:47 20:53	06:38 19:46	07:28 18:36	07:23 15:37 (GRO1)   08:10	14:51 (B 02) 16:33 22 15:59 (GRO1)   16:03 24 15:28 (B 04)	
10	08:21 16:23	15:23 (1)   07:41 15:48 (B 04)   17:17	16:08 (GRO1)   06:43 16:30 (GRO1)   18:09	06:31 20:03	05:30 20:54	04:55 21:34	05:05 21:34	05:48 20:51	06:39 19:43	07:29 18:34	07:25 15:38 (GRO1)   08:12	14:51 (B 02) 16:32 20 15:58 (GRO1)   16:02 24 15:28 (B 04)	
11	08:20 16:25	15:23 (1)   07:40 15:49 (B 04)   17:19	16:09 (GRO1)   06:40 16:29 (GRO1)   18:11	06:29 20:04	05:28 20:55	04:54 21:34	05:06 21:33	05:50 20:49	06:41 19:41	07:31 18:31	07:26 15:10 (B 04)   08:13	14:50 (B 02) 16:30 29 15:58 (GRO1)   16:02 24 15:27 (B 04)	
12	08:20 16:26	15:24 (1)   07:38 15:50 (B 04)   17:21	16:10 (GRO1)   06:38 16:28 (GRO1)   18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	04:54 21:35	05:07 21:33	05:49 20:47	06:43 19:39	07:33 18:29	07:28 15:08 (B 04)   08:14	14:50 (B 02) 16:29 31 15:57 (GRO1)   16:02 24 15:27 (B 04)	
13	08:19 16:28	15:24 (1)   07:36 15:51 (B 04)   17:23	16:11 (GRO1)   06:36 16:27 (GRO1)   18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	04:53 21:36	05:08 21:32	05:53 20:45	06:44 19:36	07:34 18:27	07:30 15:07 (B 04)   08:15	14:50 (B 02) 16:27 31 15:56 (GRO1)   16:02 24 15:27 (B 04)	
14	08:18 16:29	15:24 (1)   07:34 15:52 (B 04)   17:25	16:13 (GRO1)   06:33 16:25 (GRO1)   18:16	06:22 20:10	05:23 21:00	04:53 21:36	05:09 21:31	05:55 20:43	06:46 19:34	07:36 18:25	07:32 15:05 (1)   08:16	14:50 (B 02) 16:25 30 15:54 (GRO1)   16:02 22 15:27 (B 04)	
15	08:17 16:31	15:24 (1)   07:32 15:52 (B 04)   17:27	16:18 (GRO1)   06:31 16:21 (GRO1)   18:18	06:20 20:11	05:21 21:02	04:53 21:37	05:10 20:41	05:57 20:32	06:47 19:32	07:38 18:22	07:34 15:04 (1)   08:17	14:50 (B 02) 16:24 23 15:50 (GRO1)   16:02 22 15:27 (B 04)	
16	08:17 16:32	15:24 (1)   07:30 15:53 (B 04)   17:29	16:18 (GRO1)   06:29 16:22 (GRO1)   18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	04:53 21:38	05:12 21:29	05:58 20:39	06:49 19:29	07:40 18:20	07:35 15:03 (1)   08:17	14:51 (B 02) 16:23 24 15:27 (B 04)   16:02 19 15:25 (1)	
17	08:16 16:34	15:25 (1)   07:28 15:53 (B 04)   17:30	16:19 (GRO1)   06:26 16:24 (GRO1)   18:21	06:15 20:15	05:18 21:05	04:53 21:38	05:13 21:28	06:00 20:37	06:51 19:27	07:41 18:18	07:37 15:02 (1)   08:18	14:50 (B 02) 16:21 26 15:28 (B 04)   16:02 16 15:23 (1)	
18	08:15 16:36	15:24 (1)   07:26 15:53 (B 04)   17:32	16:20 (GRO1)   06:24 16:23 (GRO1)   18:22	06:13 20:16	05:17 21:06	04:53 21:38	05:14 21:27	06:01 20:35	06:52 19:25	07:43 18:16	07:39 15:02 (1)   08:19	14:51 (B 02) 16:20 27 15:29 (B 04)   16:03 15 15:06 (B 02)	
19	08:14 16:37	15:25 (1)   07:24 15:54 (B 04)   17:34	16:21 (GRO1)   06:22 16:25 (GRO1)   18:23	06:11 20:18	05:15 21:08	04:53 21:39	05:15 21:25	06:03 20:33	06:54 19:22	07:45 18:14	16:20 15:01 (1)   08:20	14:52 (B 02) 16:19 28 15:29 (B 04)   16:03 15 15:07 (B 02)	
20	08:13 16:39	15:25 (1)   07:22 15:54 (B 04)   17:36	16:20 (GRO1)   06:20 16:26 (GRO1)   18:26	06:10 20:20	05:14 21:09	04:53 21:39	05:17 21:24	06:05 20:31	06:56 19:20	07:47 18:12	16:17 15:01 (1)   08:20	14:51 (B 02) 16:18 28 15:29 (B 04)   16:03 15 15:06 (B 02)	
21	08:12 16:41	15:26 (1)   07:20 15:55 (B 04)   17:38	16:17 (GRO1)   06:17 16:28 (GRO1)   18:28	06:07 20:22	05:13 21:11	04:53 21:39	05:18 21:23	06:06 20:28	06:57 19:18	07:49 18:09	16:16 15:01 (1)   08:21	14:52 (B 02) 16:16 29 15:30 (B 04)   16:04 15 15:07 (B 02)	
22	08:10 16:42	15:26 (1)   07:18 15:54 (B 04)   17:40	16:15 (GRO1)   06:15 16:30 (GRO1)   18:30	06:05 20:23	05:11 21:12	04:53 21:40	05:19 21:22	06:08 20:26	06:59 19:15	07:50 18:07	16:15 15:01 (1)   08:22	14:52 (B 02) 16:14 29 15:31 (B 04)   16:05 15 15:08 (B 02)	
23	08:09 16:44	15:27 (1)   07:16 15:55 (B 04)   17:42	16:13 (GRO1)   06:13 16:32 (GRO1)   18:32	06:02 20:25	05:10 21:13	04:53 21:40	05:21 21:20	06:10 20:24	07:01 19:13	07:52 18:05	16:14 15:02 (1)   08:22	14:53 (B 02) 16:14 29 15:31 (B 04)   16:05 15 15:08 (B 02)	
24	08:08 16:46	15:28 (1)   07:14 15:55 (B 04)   17:43	16:10 (GRO1)   06:10 16:33 (GRO1)   18:33	06:00 20:27	05:09 21:15	04:54 21:40	05:22 21:19	06:11 20:22	07:04 19:11	07:54 18:03	16:14 15:02 (1)   08:22	14:54 (B 02) 16:13 29 15:31 (B 04)   16:05 15 15:09 (B 02)	
25	08:07 16:48	15:28 (1)   07:11 15:54 (B 04)   17:45	16:08 (GRO1)   06:08 16:35 (GRO1)   18:35	05:58 20:28	05:08 21:16	04:54 21:40	05:24 21:18	06:13 20:20	07:04 19:08	07:56 17:01	16:13 15:01 (1)   08:23	14:55 (B 02) 16:12 28 15:30 (B 04)   16:06 15 15:10 (B 02)	
26	08:05 16:49	15:30 (1)   07:09 15:54 (B 04)   17:47	16:06 (GRO1)   06:06 16:37 (GRO1)   18:37	05:56 20:30	05:06 21:18	04:55 21:40	05:25 21:16	06:15 20:18	07:06 19:06	07:57 18:12	16:11 15:02 (1)   08:23	14:55 (B 02) 16:11 29 15:31 (B 04)   16:07 15 15:10 (B 02)	
27	08:04 16:51	15:31 (1)   07:07 16:17 (GRO1)   17:49	16:03 (GRO1)   06:03 16:40 (GRO1)   18:38	05:54 20:32	05:05 21:19	04:55 21:40	05:27 21:15	06:16 20:15	07:07 19:04	07:59 18:09	16:10 15:04 (1)   08:23	14:56 (B 02) 16:10 28 15:31 (B 04)   16:07 17 15:29 (1)	
28	08:03 16:53	15:33 (1)   07:05 16:22 (GRO1)   17:51	16:01 (GRO1)   06:01 16:49 (GRO1)   18:40	05:52 20:34	05:04 21:20	04:55 21:40	05:28 21:13	06:18 20:13	07:09 19:01	07:01 16:55	16:09 15:05 (GRO1)   16:09	14:56 (B 02) 16:09 28 15:32 (B 04)   16:08 20 15:31 (1)	
29	08:01 16:55	15:35 (B 04)   16:24 (GRO1)	16:09 (GRO1)   06:59 19:42	05:50 20:35	05:03 21:21	04:56 21:40	05:30 21:12	06:20 20:11	07:11 18:59	07:57 16:53	16:09 15:04 (1)   08:24	14:57 (B 02) 16:07 27 15:31 (B 04)   16:09 22 15:34 (B 04)	
30	08:00 16:57	16:25 (GRO1)   15:36 (B 04)	16:06 (GRO1)   06:56 19:44	05:48 20:37	05:02 21:23	04:57 21:39	05:31 21:10	06:21 20:09	07:12 18:56	16:53 16:51	16:07 15:37 (GRO1)   16:07	16:05 15:05 (1)   08:24	14:58 (B 02) 16:07 26 15:31 (B 04)   16:10 23 15:35 (B 04)
31	07:58 16:59	15:40 (B 04)   16:27 (GRO1)	16:04 (GRO1)   06:54 19:45	05:48 20:37	05:01 21:24	05:01 21:40	05:33 21:08	06:23 20:06	07:07 16:49	16:51 16:49	16:07 15:58 (GRO1)	16:04 15:08 (1)   08:24	14:59 (B 02) 16:07 24 16:11   24 15:36 (B 04)
Sonnenscheinstunden	258	277	300	367	417	486	500	503	455	381	331	265	789
astr.max.mögl.Beschattung	813									77			623

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)  
Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)





Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-05 - Hermsdorf, Neue Straße 11  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24	15:00 (B 03) 07:57	15:54 (1) 07:03	06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:24	07:14	07:08	15:59 (GRO1) 08:00	15:16 (B 02)
18	16:12	15:37 (B 02) 17:00	16:29 (B 04) 17:53	19:47	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	16:47	16:17 (GRO1) 16:07	16:15 (B 02)
2	08:24	15:00 (B 03) 07:55	15:55 (1) 07:01	06:49	05:44	04:59	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	15:45 (B 04) 08:01	15:17 (B 02)
19	16:13	15:38 (B 02) 17:02	16:29 (B 04) 17:54	19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	16:15 (GRO1) 16:06	15:15 (B 02)
3	08:24	15:02 (B 03) 07:53	15:58 (1) 06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	15:43 (B 04) 08:03	15:17 (B 02)
18	16:14	15:39 (B 02) 17:04	16:30 (B 04) 17:56	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:50	16:44	16:13 (GRO1) 16:05	15:31 (B 02)
4	08:23	15:03 (B 03) 07:52	16:00 (1) 06:56	06:45	05:40	04:58	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	15:42 (B 04) 08:04	15:18 (B 02)
15	16:15	15:41 (B 02) 17:06	16:29 (B 04) 17:58	19:52	20:44	21:28	21:38	21:02	19:57	18:47	16:42	16:11 (GRO1) 16:05	15:31 (B 02)
5	08:23	15:04 (B 03) 07:50	16:11 (B 04) 06:54	06:42	05:39	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	15:41 (B 04) 08:05	15:18 (B 02)
18	16:17	15:42 (B 02) 17:08	16:38 (GRO1) 18:00	19:54	20:45	21:29	21:37	21:00	19:55	18:45	16:40	16:10 (GRO1) 16:04	15:30 (B 02)
6	08:23	15:06 (B 03) 07:48	16:11 (B 04) 06:52	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:22	07:17	15:40 (B 04) 08:07	14:53 (B 03)
16	16:18	15:43 (B 02) 17:10	16:40 (GRO1) 18:02	19:56	20:47	21:30	21:37	20:58	19:53	18:43	16:38	16:08 (GRO1) 16:04	15:30 (B 02)
7	08:22	15:33 (B 02) 07:47	16:12 (B 04) 06:49	06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	15:29 (1) 08:08	14:51 (B 03)
11	16:19	15:44 (B 02) 17:12	16:42 (GRO1) 18:03	19:57	20:49	21:31	21:36	20:56	19:50	18:40	16:37	16:08 (GRO1) 16:03	15:29 (B 02)
8	08:22	15:34 (B 02) 07:45	16:14 (B 04) 06:47	06:35	05:33	04:55	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	15:27 (1) 08:09	14:50 (B 03)
12	16:20	15:46 (B 02) 17:13	16:44 (GRO1) 18:05	19:59	20:50	21:32	21:36	20:54	19:48	18:38	16:35	15:59 (B 04) 16:03	15:28 (B 02)
9	08:22	15:34 (B 02) 07:43	16:17 (B 04) 06:45	06:33	05:31	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	07:23	15:26 (1) 08:10	14:51 (B 03)
14	16:22	15:48 (B 02) 17:15	16:47 (GRO1) 18:07	19:01	20:52	21:33	21:35	20:53	19:46	18:36	16:33	16:00 (B 04) 16:03	15:28 (B 02)
10	08:21	15:34 (B 02) 07:41	16:30 (GRO1) 06:43	06:31	05:30	04:54	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	15:25 (1) 08:12	14:51 (B 03)
16	16:23	15:49 (B 02) 17:17	16:49 (GRO1) 18:09	20:03	20:54	21:34	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:00 (B 04) 16:02	15:28 (B 02)
11	08:20	15:34 (B 02) 07:40	16:30 (GRO1) 06:40	06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	07:26	15:25 (1) 08:13	14:50 (B 03)
16	16:25	15:50 (B 02) 17:19	16:49 (GRO1) 18:10	20:04	20:55	21:34	21:33	20:49	19:41	18:31	16:30	15:59 (B 04) 16:02	15:27 (B 02)
12	08:20	15:35 (B 02) 07:38	16:30 (GRO1) 06:38	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:43	07:33	07:28	15:24 (1) 08:14	14:50 (B 03)
16	16:26	15:52 (B 02) 17:21	16:49 (GRO1) 18:12	20:06	20:57	21:35	21:33	20:47	19:39	18:29	16:29	15:57 (B 04) 16:02	15:27 (B 02)
13	08:19	15:36 (B 02) 07:36	16:30 (GRO1) 06:36	06:24	05:25	04:53	05:08	05:53	06:44	07:34	07:30	15:24 (1) 08:15	14:50 (B 03)
16	16:28	15:52 (B 02) 17:23	16:49 (GRO1) 18:14	20:08	20:58	21:36	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	15:56 (B 04) 16:02	15:27 (B 02)
14	08:18	15:36 (B 02) 07:34	16:30 (GRO1) 06:33	06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	07:32	15:24 (1) 08:16	14:51 (B 03)
16	16:29	15:52 (B 02) 17:25	16:49 (GRO1) 18:16	20:09	21:00	21:38	21:31	20:43	19:34	18:25	16:25	15:54 (B 04) 16:02	15:27 (B 02)
15	08:17	15:37 (B 02) 07:32	16:31 (GRO1) 06:31	06:20	05:21	04:53	05:10	05:56	06:47	07:38	07:34	15:24 (1) 08:17	14:51 (B 03)
16	16:31	15:52 (B 02) 17:27	16:49 (GRO1) 18:18	20:11	21:02	21:37	21:30	20:41	19:32	18:22	16:24	15:53 (B 04) 16:02	15:27 (B 02)
16	08:17	15:38 (B 02) 07:38	16:32 (GRO1) 06:29	06:17	05:20	04:53	05:12	05:58	06:49	07:40	07:35	15:25 (1) 08:17	14:51 (B 03)
16	16:32	15:59 (1) 17:28	16:48 (GRO1) 18:19	20:13	21:03	21:38	21:29	20:39	19:29	18:20	16:23	15:51 (B 04) 16:02	15:27 (B 02)
17	08:16	15:39 (B 02) 07:28	16:32 (GRO1) 06:26	06:15	05:18	04:53	05:13	06:00	06:51	07:41	07:37	15:25 (1) 08:18	14:19 (4)
16	16:34	16:01 (1) 17:30	16:46 (GRO1) 18:21	20:15	21:05	21:38	21:28	20:37	19:27	18:18	16:21	15:50 (B 04) 16:02	15:27 (B 02)
18	08:15	15:39 (B 02) 07:26	16:34 (GRO1) 06:24	06:13	05:17	04:53	05:14	06:01	06:52	07:43	07:39	15:26 (1) 08:19	14:19 (4)
16	16:36	16:02 (1) 17:32	16:44 (GRO1) 18:23	20:16	21:06	21:38	21:27	20:35	19:25	18:16	16:20	15:45 (1) 16:03	15:08 (B 03)
19	08:14	15:40 (B 02) 07:24	16:38 (GRO1) 06:22	06:11	05:15	04:53	05:15	06:03	06:54	07:45	07:41	15:25 (1) 08:20	14:19 (4)
16	16:37	16:04 (1) 17:34	16:40 (GRO1) 18:25	20:18	21:08	21:39	21:25	20:33	19:22	18:14	16:19	15:44 (1) 16:03	15:09 (B 03)
20	08:13	15:43 (B 02) 07:22	06:20	06:09	05:14	04:53	05:17	06:05	06:56	07:47	07:42	15:26 (1) 08:20	14:19 (4)
16	16:39	16:06 (1) 17:36	18:26	20:20	21:09	21:39	21:24	20:31	19:20	18:12	16:17	15:44 (1) 16:03	15:09 (B 03)
21	08:12	15:52 (1) 07:20	06:17	06:07	05:13	04:53	05:18	06:06	06:57	07:49	07:44	15:27 (1) 08:21	14:20 (4)
16	16:41	16:08 (1) 17:38	18:28	20:22	21:11	21:39	21:23	20:28	19:18	18:09	16:16	15:44 (1) 16:04	15:10 (B 03)
22	08:10	15:51 (1) 07:18	06:15	06:05	05:11	04:53	05:19	06:08	06:59	07:50	07:46	15:19 (B 02) 08:22	14:20 (4)
16	16:42	16:09 (1) 17:40	18:30	20:23	21:12	21:40	21:22	20:26	19:15	18:07	16:15	15:42 (1) 16:04	15:10 (B 03)
23	08:09	15:51 (1) 07:16	06:13	06:02	05:10	04:53	05:21	06:10	07:01	07:52	07:47	15:18 (B 02) 08:22	14:21 (4)
16	16:44	16:10 (1) 17:42	18:32	20:25	21:13	21:40	21:20	20:24	19:13	18:05	6	15:41 (1) 16:05	15:11 (B 03)
24	08:08	15:52 (1) 07:14	06:10	06:00	05:09	04:54	05:22	06:11	07:02	07:54	17:03 (GRO1) 07:49	15:17 (B 02) 08:22	14:21 (4)
16	16:46	16:11 (1) 17:43	18:33	20:27	21:15	21:40	21:19	20:22	19:11	18:03	12	17:15 (GRO1) 16:13	15:11 (B 03)
25	08:07	15:51 (1) 07:11	06:08	05:58	05:08	04:54	05:24	06:13	07:04	07:56	17:15 (GRO1) 07:51	15:16 (B 02) 08:23	14:23 (4)
16	16:48	16:16 (B 04) 17:45	18:35	20:28	21:16	21:40	21:18	20:20	19:08	17:01	15	16:17 (GRO1) 16:12	15:12 (B 03)
26	08:05	15:52 (1) 07:09	06:06	05:56	05:06	04:54	05:25	06:15	07:06	07:57	16:01 (GRO1) 07:52	15:16 (B 02) 08:23	14:24 (4)
16	16:49	16:18 (B 04) 17:47	18:37	20:30	21:18	21:40	21:16	20:18	19:06	16:59	17	16:18 (GRO1) 16:11	15:37 (1) 16:07
27	08:04	15:51 (1) 07:07	06:03	05:54	05:05	04:55	05:27	06:16	07:07	07:59	16:00 (GRO1) 07:54	15:16 (B 02) 08:23	14:56 (B 03)
16	16:51	16:20 (B 04) 17:49	18:38	20:32	21:19	21:40	21:15	20:15	19:03	16:57	18	16:18 (GRO1) 16:10	15:31 (B 02) 16:07
28	08:03	15:52 (1) 07:05	06:01	05:52	05:04	04:55	05:28	06:18	07:09	07:01	16:00 (GRO1) 07:55	15:16 (B 02) 08:24	14:57 (B 03)
16	16:53	16:22 (B 04) 17:51	18:40	20:33	21:20	21:40	21:13	20:13	19:01	16:55	19	16:19 (GRO1) 16:09	15:33 (B 02)
29	08:01	15:52 (1) 1	06:59	05:50	05:03	04:56	05:30	06:19	07:11	07:03	15:59 (GRO1) 07:57	15:16 (B 02) 08:24	14:57 (B 03)
16	16:55	16:24 (B 04) 1	19:42	20:35	21:21	21:40	21:12	20:11	18:59	16:53	20	16:19 (GRO1) 16:08	15:34 (B 02)
30	08:00	15:52 (1) 1	06:56	05:48	05:02	04:57	05:31	06:21	07:12	07:05	15:58 (GRO1) 07:58	15:17 (B 02) 08:24	14:58 (B 03)
16	16:57	16:26 (B 04) 1	19:44	20:37	21:23	21:39	21						

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-06 - Hermsdorf, Neue Straße 4  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24	14:42 (4) 07:57	16:09 (1) 07:03	06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:24	07:14	07:08	15:44 (1) 08:00	14:32 (4)
2	08:24	14:42 (4) 07:55	16:09 (1) 07:01	06:49	05:44	04:59	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	15:43 (1) 08:01	14:32 (4)
3	08:24	14:43 (4) 07:53	16:10 (1) 06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	15:41 (1) 08:03	14:31 (4)
4	08:23	14:44 (4) 07:52	16:10 (1) 06:56	06:45	05:40	04:58	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	15:41 (1) 08:04	14:31 (4)
5	08:23	14:44 (4) 07:50	16:10 (1) 06:54	06:42	05:39	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	15:40 (1) 08:05	14:31 (4)
6	08:23	14:45 (4) 07:48	16:10 (1) 06:52	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:22	07:17	15:40 (1) 08:07	14:31 (4)
7	08:22	14:46 (4) 07:47	16:11 (1) 06:49	06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	15:40 (1) 08:08	14:31 (4)
8	08:22	14:47 (4) 07:45	16:12 (1) 06:47	06:35	05:33	04:55	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	15:40 (1) 08:09	14:31 (4)
9	08:22	14:48 (4) 07:43	16:13 (1) 06:45	06:33	05:31	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	07:23	15:40 (1) 08:10	14:31 (4)
10	08:21	14:49 (4) 07:41	16:14 (1) 06:43	06:31	05:30	04:54	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	15:40 (1) 08:12	14:32 (4)
11	08:20	14:50 (4) 07:40	16:15 (1) 06:40	06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	07:26	15:41 (1) 08:13	14:32 (4)
12	08:20	14:52 (4) 07:38	16:16 (1) 06:38	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:42	07:33	07:28	15:37 (B 02) 08:14	14:32 (4)
13	08:19	14:54 (4) 07:36	16:17 (1) 06:36	06:24	05:25	04:53	05:08	05:53	06:44	07:34	07:30	15:36 (B 02) 08:15	14:32 (4)
14	08:18	14:56 (4) 07:34	16:18 (1) 06:34	06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	07:32	15:35 (B 02) 08:16	14:33 (4)
15	08:17	14:58 (4) 07:32	16:19 (1) 06:32	06:20	05:21	04:53	05:10	05:56	06:47	07:38	07:35	15:35 (B 02) 08:17	14:33 (4)
16	08:17	14:59 (4) 07:30	16:20 (1) 06:30	06:17	05:20	04:53	05:12	05:58	06:49	07:40	07:35	15:35 (B 02) 08:17	14:34 (4)
17	08:16	15:01 (4) 07:28	16:21 (1) 06:28	06:15	05:18	04:53	05:13	06:00	06:51	07:41	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
18	08:15	15:03 (4) 07:26	16:22 (1) 06:26	06:13	05:17	04:53	05:14	06:01	06:52	07:43	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
19	08:14	15:05 (4) 07:24	16:23 (1) 06:24	06:11	05:15	04:53	05:15	06:03	06:54	07:45	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
20	08:13	15:07 (4) 07:22	16:24 (1) 06:22	06:09	05:14	04:53	05:16	06:05	06:56	07:47	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
21	08:12	15:09 (4) 07:20	16:25 (1) 06:20	06:07	05:13	04:53	05:17	06:06	06:57	07:49	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
22	08:11	15:11 (4) 07:18	16:26 (1) 06:18	06:05	05:11	04:53	05:18	06:07	06:58	07:51	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
23	08:10	15:13 (4) 07:16	16:27 (1) 06:16	06:03	05:09	04:53	05:19	06:08	06:59	07:50	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
24	08:09	15:15 (4) 07:14	16:28 (1) 06:14	06:01	05:07	04:53	05:20	06:09	07:01	07:52	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
25	08:08	15:17 (4) 07:12	16:29 (1) 06:12	05:59	05:05	04:53	05:21	06:10	07:02	07:53	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
26	08:07	15:19 (4) 07:10	16:30 (1) 06:10	05:57	05:03	04:53	05:22	06:11	07:03	07:54	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
27	08:06	15:21 (4) 07:08	16:31 (1) 06:08	05:55	05:01	04:53	05:23	06:12	07:04	07:55	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
28	08:05	15:23 (4) 07:06	16:32 (1) 06:06	05:53	05:00	04:53	05:24	06:13	07:05	07:56	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
29	08:04	15:25 (4) 07:04	16:33 (1) 06:04	05:51	05:00	04:53	05:25	06:14	07:06	07:57	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
30	08:03	15:27 (4) 07:02	16:34 (1) 06:02	05:49	05:00	04:53	05:26	06:15	07:07	07:58	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
31	08:02	15:29 (4) 07:00	16:35 (1) 06:00	05:47	05:00	04:53	05:27	06:16	07:08	07:59	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
32	08:01	15:31 (4) 06:58	16:36 (1) 05:58	05:45	05:00	04:53	05:28	06:17	07:09	08:00	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
33	08:00	15:33 (4) 06:56	16:37 (1) 05:56	05:43	05:00	04:53	05:29	06:18	07:10	08:01	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
34	08:00	15:35 (4) 06:54	16:38 (1) 05:54	05:41	05:00	04:53	05:30	06:19	07:11	08:02	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
35	08:00	15:37 (4) 06:52	16:39 (1) 05:52	05:39	05:00	04:53	05:31	06:20	07:12	08:03	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
36	08:00	15:39 (4) 06:50	16:40 (1) 05:50	05:37	05:00	04:53	05:32	06:21	07:13	08:04	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
37	08:00	15:41 (4) 06:48	16:41 (1) 05:48	05:35	05:00	04:53	05:33	06:22	07:14	08:05	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
38	08:00	15:43 (4) 06:46	16:42 (1) 05:46	05:33	05:00	04:53	05:34	06:23	07:15	08:06	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
39	08:00	15:45 (4) 06:44	16:43 (1) 05:44	05:31	05:00	04:53	05:35	06:24	07:16	08:07	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
40	08:00	15:47 (4) 06:42	16:44 (1) 05:42	05:29	05:00	04:53	05:36	06:25	07:17	08:08	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
41	08:00	15:49 (4) 06:40	16:45 (1) 05:40	05:27	05:00	04:53	05:37	06:26	07:18	08:09	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
42	08:00	15:51 (4) 06:38	16:46 (1) 05:38	05:25	05:00	04:53	05:38	06:27	07:19	08:10	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
43	08:00	15:53 (4) 06:36	16:47 (1) 05:36	05:23	05:00	04:53	05:39	06:28	07:20	08:11	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
44	08:00	15:55 (4) 06:34	16:48 (1) 05:34	05:21	05:00	04:53	05:40	06:29	07:21	08:12	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
45	08:00	15:57 (4) 06:32	16:49 (1) 05:32	05:19	05:00	04:53	05:41	06:30	07:22	08:13	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
46	08:00	15:59 (4) 06:30	16:50 (1) 05:30	05:17	05:00	04:53	05:42	06:31	07:23	08:14	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
47	08:00	16:01 (4) 06:28	16:51 (1) 05:28	05:15	05:00	04:53	05:43	06:32	07:24	08:15	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
48	08:00	16:03 (4) 06:26	16:52 (1) 05:26	05:13	05:00	04:53	05:44	06:33	07:25	08:16	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
49	08:00	16:05 (4) 06:24	16:53 (1) 05:24	05:11	05:00	04:53	05:45	06:34	07:26	08:17	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
50	08:00	16:07 (4) 06:22	16:54 (1) 05:22	05:09	05:00	04:53	05:46	06:35	07:27	08:18	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
51	08:00	16:09 (4) 06:20	16:55 (1) 05:20	05:07	05:00	04:53	05:47	06:36	07:28	08:19	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
52	08:00	16:11 (4) 06:18	16:56 (1) 05:18	05:05	05:00	04:53	05:48	06:37	07:29	08:20	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
53	08:00	16:13 (4) 06:16	16:57 (1) 05:16	05:03	05:00	04:53	05:49	06:38	07:30	08:21	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
54	08:00	16:15 (4) 06:14	16:58 (1) 05:14	05:01	05:00	04:53	05:50	06:39	07:31	08:22	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
55	08:00	16:17 (4) 06:12	16:59 (1) 05:12	04:59	05:00	04:53	05:51	06:40	07:32	08:23	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
56	08:00	16:19 (4) 06:10	17:00 (1) 05:10	04:57	05:00	04:53	05:52	06:41	07:33	08:24	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
57	08:00	16:21 (4) 06:08	17:01 (1) 05:08	04:55	05:00	04:53	05:53	06:42	07:34	08:25	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
58	08:00	16:23 (4) 06:06	17:02 (1) 05:06	04:53	05:00	04:53	05:54	06:43	07:35	08:26	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
59	08:00	16:25 (4) 06:04	17:03 (1) 05:04	04:51	05:00	04:53	05:55	06:44	07:36	08:27	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
60	08:00	16:27 (4) 06:02	17:04 (1) 05:02	04:49	05:00	04:53	05:56	06:45	07:37	08:28	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
61	08:00	16:29 (4) 06:00	17:05 (1) 05:00	04:47	05:00	04:53	05:57	06:46	07:38	08:29	16:23	15:51 (1) 16:02	14:33 (4)
62													

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueining@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-07 - Hermsdorf, Neue Straße 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:24	14:59 (4)   07:57	07:03	17:05 (GRO1)   06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:24	07:14	07:08	08:00	14:45 (4)	
2	16:12	15:25 (4)   17:00	17:52	2 17:07 (GRO1)   19:47	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	16:47	25	15:10 (4)	
3	08:24	14:59 (4)   07:55	07:01	06:49	05:44	04:59	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	08:01	14:46 (4)	
4	16:13	15:24 (4)   17:02	17:54	19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	25	15:11 (4)	
5	08:24	15:00 (4)   07:53	06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	08:03	14:46 (4)	
6	16:14	15:25 (4)   17:04	17:56	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:49	16:44	25	15:11 (4)	
7	08:23	15:00 (4)   07:52	06:56	06:45	05:40	04:58	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	08:04	14:46 (4)	
8	16:15	15:26 (4)   17:06	17:58	19:52	20:44	21:28	21:38	21:02	19:57	18:47	16:42	26	15:12 (4)	
9	08:23	15:00 (4)   07:50	06:54	06:42	05:39	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	26	15:11 (4)	
10	16:17	15:26 (4)   17:08	18:00	19:54	20:45	21:29	21:37	21:00	19:55	18:45	16:40	26	15:12 (4)	
11	08:23	15:01 (4)   07:48	06:52	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:22	07:17	08:07	14:47 (4)	
12	16:18	15:27 (4)   17:10	18:02	19:56	20:47	21:30	21:37	20:58	19:53	18:43	16:38	26	15:13 (4)	
13	08:22	15:01 (4)   07:47	06:49	06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	08:08	14:47 (4)	
14	16:19	15:27 (4)   17:12	18:03	19:57	20:49	21:31	21:36	20:56	19:50	18:40	16:37	26	15:13 (4)	
15	08:22	15:02 (4)   07:45	06:47	06:35	05:33	04:55	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	08:09	14:48 (4)	
16	16:20	15:28 (4)   17:13	18:05	19:59	20:50	21:32	21:36	20:54	19:48	18:38	16:35	26	15:13 (4)	
17	08:22	15:03 (4)   07:43	06:45	06:33	05:31	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	07:23	08:10	14:48 (4)	
18	16:23	15:28 (4)   17:15	18:07	20:01	20:52	21:33	21:35	20:53	19:46	18:36	16:33	26	15:13 (4)	
19	08:21	15:03 (4)   07:41	06:43	06:31	05:30	04:54	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	08:12	14:49 (4)	
20	16:22	15:28 (4)   17:17	18:09	20:03	20:54	21:34	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	26	15:14 (4)	
21	08:20	15:03 (4)   07:40	06:40	06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	07:26	08:13	14:49 (4)	
22	16:25	15:28 (4)   17:19	18:10	20:04	20:55	21:34	21:33	20:49	19:41	18:31	16:30	26	15:15 (4)	
23	08:20	15:05 (4)   07:38	06:38	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:42	07:33	07:28	8	15:31 (B 03)   08:14	
24	16:26	15:29 (4)   17:21	18:12	20:06	20:57	21:35	21:33	20:47	19:39	18:29	16:28	8	15:30 (B 03)   08:12	
25	08:19	15:05 (4)   07:36	16:54 (B 04)   06:36	06:24	05:25	04:53	05:08	05:53	06:44	07:34	17:35 (GRO1)   07:30	12	15:29 (B 03)   08:15	
26	16:28	15:29 (4)   17:23	1 16:55 (B 04)   18:14	20:08	20:58	21:36	21:32	20:45	19:36	18:27	7	17:42 (GRO1)   16:27	12	15:41 (B 03)   08:16
27	08:18	15:06 (4)   07:34	16:53 (B 04)   06:33	06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	17:33 (GRO1)   07:32	14	15:42 (B 03)   08:16	
28	16:29	15:56 (B 03)   17:25	4 16:57 (B 04)   18:16	20:09	21:00	21:36	21:31	20:43	19:34	18:25	11	17:44 (GRO1)   16:25	14	15:42 (B 03)   08:16
29	08:17	15:07 (4)   07:32	16:52 (B 04)   06:31	06:20	05:21	04:53	05:10	05:56	06:47	07:38	17:31 (GRO1)   07:34	15	15:28 (B 03)   08:17	
30	16:31	15:58 (B 03)   17:27	7 16:59 (B 04)   18:18	20:11	21:02	21:37	21:30	20:41	19:32	18:22	15	17:46 (GRO1)   16:24	14	15:43 (B 03)   08:16
31	08:17	15:07 (4)   07:30	16:51 (B 04)   06:29	06:17	05:20	04:53	05:12	05:58	06:49	07:40	17:31 (GRO1)   07:35	15	15:27 (B 03)   08:17	
1	16:32	15:59 (B 03)   17:28	10 17:01 (B 04)   18:19	20:13	21:03	21:37	21:29	20:39	19:29	18:20	15	17:46 (GRO1)   16:23	17	15:44 (B 03)   08:16
2	08:16	15:09 (4)   07:28	16:50 (B 04)   06:26	06:15	05:18	04:53	05:13	06:00	06:51	07:41	17:30 (GRO1)   07:37	17	15:27 (B 03)   08:18	
3	16:34	16:01 (B 03)   17:30	12 17:02 (B 04)   18:21	20:15	21:05	21:38	21:28	20:37	19:27	18:18	17	17:47 (GRO1)   16:21	17	15:44 (B 03)   08:16
4	08:15	15:09 (4)   07:26	16:50 (B 04)   06:24	06:13	05:17	04:53	05:14	06:01	06:52	07:43	17:28 (B 04)   07:39	18	15:45 (B 03)   08:19	
5	16:36	16:02 (B 03)   17:32	14 17:04 (B 04)   18:23	20:16	21:06	21:38	21:27	20:35	19:25	18:16	19	17:47 (GRO1)   16:20	18	15:45 (B 03)   08:13
6	08:14	15:10 (4)   07:24	16:50 (B 04)   06:22	06:11	05:15	04:53	05:15	06:03	06:54	07:45	17:24 (B 04)   07:41	19	15:27 (B 03)   08:20	
7	16:37	16:04 (B 03)   17:34	16 17:06 (B 04)   18:25	20:18	21:08	21:39	21:25	20:33	19:22	18:14	21	17:45 (GRO1)   16:19	17	15:44 (B 03)   08:16
8	08:13	15:12 (4)   07:22	16:50 (B 04)   06:19	06:09	05:14	04:53	05:17	06:05	06:56	07:47	17:22 (B 04)   07:42	22	14:52 (4)   08:20	
9	16:39	16:06 (B 03)   17:36	19 17:09 (GRO1)   18:26	20:20	21:09	21:39	21:24	20:31	19:20	18:12	20	17:42 (GRO1)   16:17	22	15:45 (B 03)   08:16
10	08:12	15:14 (4)   07:20	16:51 (B 04)   06:17	06:07	05:13	04:53	05:18	06:06	06:57	07:49	17:21 (B 04)   07:44	24	14:49 (4)   08:21	
11	16:41	16:08 (B 03)   17:38	20 17:11 (GRO1)   18:28	20:22	21:11	21:39	21:23	20:28	19:18	18:09	19	17:40 (GRO1)   16:16	28	15:44 (B 03)   08:19
12	08:10	15:17 (4)   07:18	16:52 (B 04)   06:15	06:05	05:11	04:53	05:19	06:08	06:59	07:50	17:21 (B 04)   07:46	28	14:48 (4)   08:22	
13	16:42	16:10 (B 03)   17:40	21 17:13 (GRO1)   18:30	20:23	21:12	21:40	21:22	20:26	19:15	18:07	17	17:38 (GRO1)   16:15	28	15:42 (B 03)   08:16
14	08:09	15:53 (B 03)   07:16	16:54 (B 04)   06:12	06:02	05:10	04:53	05:21	06:10	07:01	07:52	17:20 (B 04)   07:47	28	14:47 (4)   08:22	
15	16:44	16:10 (B 03)   17:41	21 17:15 (GRO1)   18:32	20:25	21:13	21:40	21:20	20:24	19:13	18:05	16	17:36 (B 04)   16:14	29	15:41 (B 03)   08:15
16	08:08	15:53 (B 03)   07:14	16:50 (B 04)   06:10	06:00	05:09	04:54	05:22	06:11	07:02	07:54	17:20 (B 04)   07:49	29	14:47 (4)   08:22	
17	16:46	16:11 (B 03)   17:43	18 17:15 (GRO1)   18:33	20:27	21:15	21:40	21:19	20:22	19:11	18:03	14	17:34 (B 04)   16:13	28	15:40 (B 03)   08:15
18	08:07	15:53 (B 03)   07:11	17 16:58 (GRO1)   18:35	05:58	05:08	04:54	05:24	06:13	07:04	06:56	16:20 (B 04)   16:12	27	14:46 (4)   08:23	
19	16:48	16:10 (B 03)   17:45	17 17:15 (GRO1)   18:35	20:28	21:16	21:40	21:18	20:20	19:08	17:01	12	16:32 (B 04)   17:51	27	15:38 (B 03)   08:16
20	08:05	15:54 (B 03)   07:09	16:59 (GRO1)   18:35	05:56	05:06	04:54	05:25	06:15	07:06	06:57	16:21 (B 04)   07:52	28	14:46 (4)   08:23	
21	16:49	16:11 (B 03)   17:47	15 17:14 (GRO1)   18:37	20:30	21:17	21:40	21:16	20:18	19:06	16:59	9	16:30 (B 04)   16:11	28	15:38 (B 03)   08:16
22	08:04	15:55 (B 03)   07:07	17:00 (GRO1)   18:33	05:54	05:05	04:55	05:27	06:16	07:07	06:59	16:21 (B 04)   07:54	28	14:46 (4)   08:23	
23	16:51	16:10 (B 03)   17:49	13 17:13 (GRO1)   18:38	20:32	21:19	21:40	21:15	20:15	19:03	16:57	7	16:28 (B 04)   16:10	27	15:37 (B 03)   08:16
24	08:03	15:56 (B 03)   07:05	17:01 (GRO1)   18:31	05:52	05:04	04:55	05:28	06:18	07:09	07:01	16:22 (B 04)   07:55	27	14:45 (4)   08:24	
25	16:53	16:10 (B 03)   17:51	10 17:11 (GRO1)   18:40	20:33	21:20	21:40	21:13	20:13	19:01	16:55	4	16:26 (B 04)   16:09	25	15:35 (B 03)   08:16
26	08:01	15:57 (B 03)   07:03	06:58	05:50	05:03	04:56	05:30	06:19	07:11	07:03	07:57	24	14:45 (4)   08:24	
27	16:55	16:09 (B 03)   07:01	19:42	20:35	21:21	21:40	21:12	20:11	18:59	16:53	18	16:08	25	15:09 (4)   08:16
28	08:00	15:59 (B 03)   07:00	06:56											

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-08 - Hermsdorf, Mittelstraße 5  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24 16:12	15:07 (4) 15:30 (4)	07:57 17:00	07:03 17:52	05:46 20:39	05:00 21:25	04:57 21:39	05:34 21:07	06:24 20:04	07:14 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07
2	08:24 16:13	15:06 (4) 15:30 (4)	07:55 17:02	07:01 17:54	05:44 20:40	04:59 21:26	04:58 21:39	05:36 21:05	06:26 20:02	07:16 18:52	07:10 16:46	08:01 16:06
3	08:24 16:14	15:07 (4) 15:31 (4)	07:53 17:04	06:58 17:56	05:47 20:42	04:59 21:27	04:59 21:38	05:37 21:00	06:28 20:00	07:17 18:49	07:12 16:44	08:03 16:05
4	08:23 16:15	15:08 (4) 15:32 (4)	07:52 17:06	06:56 17:58	05:45 20:44	04:58 21:28	04:59 21:38	05:39 21:02	06:29 19:57	07:19 18:47	07:14 16:42	08:04 16:05
5	08:23 16:17	15:08 (4) 15:32 (4)	07:50 17:08	06:54 18:00	05:42 20:45	04:57 21:29	05:00 21:37	05:40 21:00	06:31 19:55	07:21 18:45	07:16 16:40	08:05 16:04
6	08:23 16:18	15:08 (4) 15:33 (4)	07:48 17:10	06:52 18:02	05:40 20:47	04:57 21:30	05:01 21:37	05:42 20:58	06:33 19:53	07:22 18:43	07:17 16:38	08:07 16:04
7	08:22 16:19	15:08 (4) 15:33 (4)	07:47 17:12	06:49 18:03	05:38 20:49	04:56 21:31	05:02 21:36	05:44 20:56	06:34 19:50	07:24 18:40	07:19 16:37	08:08 16:03
8	08:22 16:20	15:09 (4) 15:34 (4)	07:45 17:13	06:47 18:05	05:33 20:50	04:55 21:32	05:03 21:36	05:45 20:54	06:36 19:48	07:26 18:38	07:21 16:35	08:09 16:03
9	08:22 16:22	15:09 (4) 15:34 (4)	07:43 17:15	06:45 18:07	05:33 20:51	04:55 21:33	05:04 21:35	05:47 20:53	06:38 19:46	07:28 18:36	07:23 16:33	08:10 16:03
10	08:21 16:23	15:10 (4) 15:34 (4)	07:41 17:17	06:43 18:09	05:30 20:54	04:54 21:34	05:05 21:34	05:49 20:51	06:39 19:43	07:29 18:33	07:25 16:32	08:12 16:02
11	08:20 16:25	15:10 (4) 15:34 (4)	07:40 17:19	06:40 18:10	05:29 20:55	04:54 21:34	05:06 21:33	05:50 20:49	06:41 19:41	07:31 18:31	07:26 16:30	08:13 16:02
12	08:20 16:26	15:11 (4) 15:35 (4)	07:38 17:21	06:38 18:12	05:26 20:57	04:54 21:35	05:07 21:33	05:52 20:47	06:42 19:39	07:33 18:29	07:28 16:28	08:14 16:02
13	08:19 16:28	15:12 (4) 15:35 (4)	07:36 17:23	06:36 18:14	05:25 20:58	04:53 21:36	05:08 21:32	05:53 20:45	06:44 19:36	07:34 18:27	07:30 16:27	08:15 16:02
14	08:18 16:29	15:12 (4) 15:35 (4)	07:34 17:25	06:33 18:16	05:23 20:09	04:53 21:00	05:09 21:31	05:55 20:43	06:46 19:34	07:36 18:25	07:32 16:25	08:16 16:02
15	08:17 16:31	15:13 (4) 15:36 (4)	07:32 17:27	06:31 18:18	05:21 21:02	04:53 21:37	05:10 21:30	05:56 20:41	06:47 19:32	07:38 18:22	07:34 16:24	08:17 16:02
16	08:17 16:32	15:14 (4) 15:35 (4)	07:30 17:28	06:29 18:19	05:20 21:03	04:53 21:37	05:12 21:29	05:58 20:39	06:49 19:29	07:40 18:20	07:35 16:23	08:17 16:02
17	08:16 16:34	15:15 (4) 16:01 (B 03)	07:28 17:30	06:26 18:21	05:18 21:05	04:53 21:38	05:13 21:28	06:00 20:37	06:51 19:27	07:41 18:18	07:37 16:21	08:18 16:02
18	08:15 16:36	15:15 (4) 16:02 (B 03)	07:26 17:32	06:24 18:23	05:17 21:06	04:53 21:38	05:14 21:27	06:01 20:35	06:52 19:25	07:43 18:16	07:39 16:20	08:19 16:02
19	08:14 16:37	15:16 (4) 16:04 (B 03)	07:24 17:34	06:22 18:25	05:15 21:08	04:53 21:39	05:15 21:25	06:03 20:33	06:54 19:22	07:45 18:14	07:41 16:19	08:20 16:03
20	08:13 16:39	15:17 (4) 16:06 (B 03)	07:22 17:36	06:19 18:26	05:14 21:09	04:53 21:39	05:17 21:24	06:05 20:31	06:56 19:20	07:47 18:12	07:42 16:17	08:20 16:03
21	08:12 16:41	15:19 (4) 16:08 (B 03)	07:20 17:38	06:17 18:28	05:13 21:11	04:53 21:39	05:18 21:23	06:06 20:28	06:57 19:18	07:49 18:09	07:44 16:16	08:21 16:04
22	08:10 16:42	15:20 (4) 16:10 (B 03)	07:18 17:40	06:15 18:30	05:11 21:12	04:53 21:40	05:19 21:22	06:08 20:26	06:59 19:15	07:50 18:07	07:46 16:15	08:22 16:04
23	08:09 16:44	15:23 (4) 16:12 (B 03)	07:16 17:41	06:12 18:32	05:10 21:13	04:53 21:40	05:21 21:20	06:10 20:24	07:01 19:13	07:47 18:05	07:47 16:14	08:22 16:05
24	08:08 16:46	15:29 (B 03) 16:14 (B 03)	07:14 17:43	06:10 18:33	05:09 21:15	04:54 21:40	05:22 21:19	06:11 20:22	07:02 19:11	07:54 18:03	07:49 16:13	08:22 16:05
25	08:07 16:48	15:29 (B 03) 16:15 (B 03)	07:11 17:45	06:08 18:35	05:08 21:16	04:54 21:40	05:24 21:18	06:13 20:20	07:04 19:01	07:56 18:07	07:51 16:12	08:23 16:06
26	08:05 16:49	15:29 (B 03) 16:16 (B 03)	07:09 17:47	06:05 18:37	05:06 21:17	04:54 21:40	05:25 21:16	06:15 20:18	07:06 19:06	07:57 18:06	07:52 16:11	08:23 16:07
27	08:04 16:51	15:29 (B 03) 16:15 (B 03)	07:07 17:49	06:03 18:38	05:05 21:19	04:55 21:40	05:27 21:15	06:16 20:15	07:07 19:03	07:59 18:06	07:54 16:10	08:23 16:07
28	08:03 16:53	16:01 (B 03) 16:16 (B 03)	07:05 17:51	06:01 18:40	05:04 21:20	04:55 21:40	05:28 21:13	06:18 20:13	07:09 19:01	07:51 18:05	07:51 16:12	08:24 16:08
29	08:01 16:55	16:01 (B 03) 16:15 (B 03)	07:05 17:51	06:01 19:42	05:03 21:21	04:56 21:40	05:30 21:12	06:19 20:11	07:09 18:59	07:03 16:53	07:03 16:08	08:24 16:09
30	08:00 16:57	16:02 (B 03) 16:13 (B 03)	07:05 17:52	06:01 19:44	05:02 21:21	04:57 21:39	05:31 21:10	06:21 20:09	07:12 18:56	07:05 16:51	07:05 16:07	08:24 16:10
31	07:58 16:58	16:05 (B 03) 16:13 (B 03)	07:03 17:58	06:01 19:45	05:01 21:24	04:55 21:38	05:33 21:08	06:23 20:06	07:07 16:49	07:07 16:07	07:07 16:07	08:24 16:11
Sonnenscheinstunden	258	277	367	417	486	500	503	455	381	331	265	242
astr.max.mögl.Beschattung	653	98	367	417	486	500	503	455	381	331	265	242

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattendecke (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-09 - Hermsdorf, Irxleber Straße 14  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24	14:14 (4) 07:57	15:54 (1) 07:03	06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:24	07:14	07:08	15:44 (B 04) 08:00	14:44 (B 03)
2	08:24	14:15 (4) 07:55	15:54 (1) 07:01	06:49	05:44	05:00	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	15:44 (B 04) 08:01	14:43 (B 03)
3	08:24	14:17 (4) 07:53	15:55 (1) 06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	15:31 (1) 08:03	14:42 (B 03)
4	08:23	14:54 (B 03) 07:50	16:35 (B 04) 17:56	06:45	05:40	04:58	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	15:29 (1) 08:04	14:42 (B 03)
5	08:23	14:51 (B 02) 07:50	16:36 (B 04) 17:58	06:42	05:39	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	15:27 (1) 08:05	14:42 (B 03)
6	08:23	14:52 (B 02) 07:48	16:37 (B 04) 18:00	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:22	07:17	15:26 (1) 08:07	14:42 (B 03)
7	08:22	14:57 (B 03) 07:47	16:37 (B 04) 18:02	06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	15:25 (1) 08:08	14:42 (B 03)
8	08:22	14:58 (B 03) 07:45	16:37 (B 04) 18:03	06:35	05:33	04:55	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	15:25 (1) 08:09	14:42 (B 03)
9	08:22	14:59 (B 03) 07:43	16:37 (B 04) 18:05	06:35	05:33	04:55	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	15:25 (1) 08:09	14:42 (B 03)
10	08:21	15:00 (B 02) 07:41	16:37 (B 04) 18:07	06:31	05:30	04:55	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	15:24 (1) 08:12	14:05 (4)
11	08:20	15:02 (B 03) 07:40	16:37 (B 04) 18:09	06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	07:26	15:24 (1) 08:13	14:04 (4)
12	08:20	15:03 (B 03) 07:38	16:37 (B 04) 18:10	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:43	07:33	07:28	15:25 (1) 08:14	14:04 (4)
13	08:19	15:04 (B 02) 07:36	16:37 (B 04) 18:12	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:43	07:33	07:28	15:25 (1) 08:14	14:04 (4)
14	08:18	15:05 (B 02) 07:34	16:37 (B 04) 18:14	06:25	05:25	04:53	05:08	05:53	06:44	07:34	07:30	15:25 (1) 08:14	14:04 (4)
15	08:17	15:06 (B 02) 07:32	16:37 (B 04) 18:16	06:25	05:25	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	07:32	15:25 (1) 08:16	14:04 (4)
16	08:17	15:06 (B 02) 07:32	16:37 (B 04) 18:16	06:25	05:25	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	07:32	15:25 (1) 08:16	14:04 (4)
17	08:16	15:07 (B 02) 07:28	16:37 (B 04) 18:18	06:21	05:21	04:53	05:10	05:56	06:47	07:38	07:34	15:26 (1) 08:17	14:04 (4)
18	08:15	15:08 (B 02) 07:26	16:37 (B 04) 18:20	06:18	05:18	04:53	05:12	05:58	06:49	07:40	07:35	15:26 (1) 08:17	14:04 (4)
19	08:14	15:09 (B 02) 07:24	16:37 (B 04) 18:22	06:15	05:15	04:53	05:13	05:59	06:50	07:41	07:36	15:27 (1) 08:18	14:03 (4)
20	08:13	15:10 (B 02) 07:22	16:37 (B 04) 18:24	06:12	05:12	04:53	05:14	06:00	06:51	07:42	07:37	15:27 (1) 08:18	14:03 (4)
21	08:12	15:11 (B 02) 07:20	16:37 (B 04) 18:26	06:09	05:09	04:53	05:15	06:01	06:52	07:43	07:38	15:27 (1) 08:18	14:03 (4)
22	08:11	15:12 (B 02) 07:18	16:37 (B 04) 18:28	06:06	05:06	04:53	05:16	06:02	06:53	07:44	07:39	15:27 (1) 08:18	14:03 (4)
23	08:10	15:13 (B 02) 07:16	16:37 (B 04) 18:30	06:03	05:03	04:53	05:17	06:03	06:54	07:45	07:40	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
24	08:09	15:14 (B 02) 07:14	16:37 (B 04) 18:32	06:00	05:00	04:53	05:18	06:04	06:55	07:46	07:41	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
25	08:08	15:15 (B 02) 07:12	16:37 (B 04) 18:34	05:57	04:57	04:53	05:19	06:05	06:56	07:47	07:42	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
26	08:07	15:16 (B 02) 07:10	16:37 (B 04) 18:36	05:54	04:54	04:53	05:20	06:06	06:57	07:48	07:43	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
27	08:06	15:17 (B 02) 07:08	16:37 (B 04) 18:38	05:51	04:51	04:53	05:21	06:07	06:58	07:49	07:44	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
28	08:05	15:18 (B 02) 07:06	16:37 (B 04) 18:40	05:48	04:48	04:53	05:22	06:08	06:59	07:50	07:45	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
29	08:04	15:19 (B 02) 07:04	16:37 (B 04) 18:42	05:45	04:45	04:53	05:23	06:09	07:00	07:51	07:46	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
30	08:03	15:20 (B 02) 07:02	16:37 (B 04) 18:44	05:42	04:42	04:53	05:24	06:10	07:01	07:52	07:47	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
31	08:02	15:21 (B 02) 07:00	16:37 (B 04) 18:46	05:39	04:39	04:53	05:25	06:11	07:02	07:53	07:48	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
32	08:01	15:22 (B 02) 06:58	16:37 (B 04) 18:48	05:36	04:36	04:53	05:26	06:12	07:03	07:54	07:49	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
33	08:00	15:23 (B 02) 06:56	16:37 (B 04) 18:50	05:33	04:33	04:53	05:27	06:13	07:04	07:55	07:50	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
34	08:00	15:24 (B 02) 06:54	16:37 (B 04) 18:52	05:30	04:30	04:53	05:28	06:14	07:05	07:56	07:51	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
35	08:00	15:25 (B 02) 06:52	16:37 (B 04) 18:54	05:27	04:27	04:53	05:29	06:15	07:06	07:57	07:52	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
36	08:00	15:26 (B 02) 06:50	16:37 (B 04) 18:56	05:24	04:24	04:53	05:30	06:16	07:07	07:58	07:53	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
37	08:00	15:27 (B 02) 06:48	16:37 (B 04) 18:58	05:21	04:21	04:53	05:31	06:17	07:08	07:59	07:54	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
38	08:00	15:28 (B 02) 06:46	16:37 (B 04) 19:00	05:18	04:18	04:53	05:32	06:18	07:09	08:00	07:55	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
39	08:00	15:29 (B 02) 06:44	16:37 (B 04) 19:02	05:15	04:15	04:53	05:33	06:19	07:10	08:01	07:56	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
40	08:00	15:30 (B 02) 06:42	16:37 (B 04) 19:04	05:12	04:12	04:53	05:34	06:20	07:11	08:02	07:57	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
41	08:00	15:31 (B 02) 06:40	16:37 (B 04) 19:06	05:09	04:09	04:53	05:35	06:21	07:12	08:03	07:58	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
42	08:00	15:32 (B 02) 06:38	16:37 (B 04) 19:08	05:06	04:06	04:53	05:36	06:22	07:13	08:04	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
43	08:00	15:33 (B 02) 06:36	16:37 (B 04) 19:10	05:03	04:03	04:53	05:37	06:23	07:14	08:05	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
44	08:00	15:34 (B 02) 06:34	16:37 (B 04) 19:12	05:00	04:00	04:53	05:38	06:24	07:15	08:06	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
45	08:00	15:35 (B 02) 06:32	16:37 (B 04) 19:14	04:57	03:57	04:53	05:39	06:25	07:16	08:07	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
46	08:00	15:36 (B 02) 06:30	16:37 (B 04) 19:16	04:54	03:54	04:53	05:40	06:26	07:17	08:08	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
47	08:00	15:37 (B 02) 06:28	16:37 (B 04) 19:18	04:51	03:51	04:53	05:41	06:27	07:18	08:09	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
48	08:00	15:38 (B 02) 06:26	16:37 (B 04) 19:20	04:48	03:48	04:53	05:42	06:28	07:19	08:10	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
49	08:00	15:39 (B 02) 06:24	16:37 (B 04) 19:22	04:45	03:45	04:53	05:43	06:29	07:20	08:11	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
50	08:00	15:40 (B 02) 06:22	16:37 (B 04) 19:24	04:42	03:42	04:53	05:44	06:30	07:21	08:12	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
51	08:00	15:41 (B 02) 06:20	16:37 (B 04) 19:26	04:39	03:39	04:53	05:45	06:31	07:22	08:13	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
52	08:00	15:42 (B 02) 06:18	16:37 (B 04) 19:28	04:36	03:36	04:53	05:46	06:32	07:23	08:14	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
53	08:00	15:43 (B 02) 06:16	16:37 (B 04) 19:30	04:33	03:33	04:53	05:47	06:33	07:24	08:15	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
54	08:00	15:44 (B 02) 06:14	16:37 (B 04) 19:32	04:30	03:30	04:53	05:48	06:34	07:25	08:16	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
55	08:00	15:45 (B 02) 06:12	16:37 (B 04) 19:34	04:27	03:27	04:53	05:49	06:35	07:26	08:17	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
56	08:00	15:46 (B 02) 06:10	16:37 (B 04) 19:36	04:24	03:24	04:53	05:50	06:36	07:27	08:18	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
57	08:00	15:47 (B 02) 06:08	16:37 (B 04) 19:38	04:21	03:21	04:53	05:51	06:37	07:28	08:19	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
58	08:00	15:48 (B 02) 06:06	16:37 (B 04) 19:40	04:18	03:18	04:53	05:52	06:38	07:29	08:20	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
59	08:00	15:49 (B 02) 06:04	16:37 (B 04) 19:42	04:15	03:15	04:53	05:53	06:39	07:30	08:21	07:59	15:28 (1) 08:19	14:04 (4)
60	08:00	15:											

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-10 - Hermsdorf, Am Schrebergarten 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24	14:26 (4) 07:57	16:02 (1) 07:03	06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:24	07:14	07:08	15:40 (1) 08:00	14:55 (8 03)
2	16:12	42 15:30 (8 03) 17:00	21 16:23 (1) 17:53	19:47	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	16:47	26 16:16 (8 04) 16:07	19 15:14 (8 03)
3	08:24	14:26 (4) 07:55	16:02 (1) 07:01	06:49	05:44	05:00	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	15:37 (1) 08:01	14:22 (4)
4	16:13	43 15:30 (8 03) 17:02	21 16:23 (1) 17:54	19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	31 16:15 (8 04) 16:06	21 15:15 (8 03)
5	08:24	14:27 (4) 07:53	16:03 (1) 06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	15:35 (1) 08:03	14:19 (4)
6	16:14	41 15:30 (8 03) 17:04	23 16:35 (8 04) 17:56	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:50	16:44	32 16:13 (8 04) 16:05	28 15:16 (8 03)
7	08:23	14:29 (4) 07:52	16:02 (1) 06:56	06:45	05:40	04:58	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	15:34 (1) 08:04	14:18 (4)
8	16:15	39 15:31 (8 03) 17:06	27 16:36 (8 04) 17:58	19:52	20:44	21:28	21:38	21:02	19:57	18:47	16:42	32 16:11 (8 04) 16:05	33 15:17 (8 03)
9	08:23	14:29 (4) 07:50	16:03 (1) 06:54	06:42	05:39	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	15:33 (1) 08:05	14:17 (4)
10	16:17	39 15:31 (8 03) 17:08	29 16:38 (8 04) 18:00	19:54	20:45	21:29	21:37	21:00	19:55	18:45	16:40	32 16:10 (8 04) 16:04	35 15:17 (8 03)
11	08:23	14:31 (4) 07:48	16:04 (1) 06:52	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:22	07:17	15:33 (1) 08:07	14:17 (4)
12	16:18	37 15:32 (8 03) 17:10	31 16:40 (8 04) 18:02	19:56	20:47	21:30	21:37	20:58	19:53	18:43	16:38	29 16:08 (8 04) 16:04	37 15:18 (8 03)
13	08:22	14:32 (4) 07:47	16:05 (1) 06:49	06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	15:33 (1) 08:08	14:16 (4)
14	16:19	35 15:32 (8 03) 17:12	32 16:42 (8 04) 18:03	19:57	20:49	21:31	21:36	20:56	19:50	18:40	16:37	26 16:06 (8 04) 16:03	39 15:18 (8 03)
15	08:22	14:34 (4) 07:45	16:06 (1) 06:47	06:35	05:33	04:55	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	15:32 (1) 08:09	14:16 (4)
16	16:20	33 15:33 (8 03) 17:13	32 16:44 (8 04) 18:05	19:59	20:50	21:32	21:36	20:54	19:48	18:38	16:35	23 16:04 (8 04) 16:03	39 15:18 (8 03)
17	08:22	14:35 (4) 07:43	16:09 (1) 06:45	06:33	05:31	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	07:23	15:32 (1) 08:10	14:16 (4)
18	16:22	30 15:33 (8 03) 17:15	30 16:47 (8 04) 18:07	20:01	20:52	21:33	21:35	20:53	19:46	18:36	16:33	22 15:54 (1) 16:03	41 15:19 (8 03)
19	08:21	14:38 (4) 07:41	16:13 (1) 06:43	06:31	05:30	04:55	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	15:33 (1) 08:12	14:16 (4)
20	16:23	23 15:32 (8 03) 17:17	24 16:47 (8 04) 18:09	20:03	20:54	21:34	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	21 15:54 (1) 16:02	43 15:20 (8 03)
21	08:20	15:13 (8 03) 07:40	16:26 (8 04) 06:40	06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	07:26	15:33 (1) 08:13	14:16 (4)
22	16:25	19 15:32 (8 03) 17:19	22 16:48 (8 04) 18:10	20:04	20:55	21:34	21:33	20:49	19:41	18:31	16:30	21 15:54 (1) 16:02	42 15:20 (8 03)
23	08:20	15:15 (8 03) 07:38	16:27 (8 04) 06:38	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:43	07:33	07:28	15:33 (1) 08:14	14:16 (4)
24	16:26	21 15:53 (8 02) 17:21	23 16:53 (8 04) 18:12	20:06	20:57	21:35	21:33	20:47	19:39	18:29	16:29	21 15:54 (1) 16:02	43 15:20 (8 03)
25	08:19	15:16 (8 03) 07:36	16:27 (8 04) 06:36	06:24	05:25	04:53	05:08	05:53	06:44	07:34	07:30	15:34 (1) 08:15	14:16 (4)
26	16:28	21 15:54 (8 02) 17:23	28 16:55 (8 04) 18:14	20:08	20:58	21:36	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	20 15:54 (1) 16:02	44 15:21 (8 03)
27	08:18	15:17 (8 03) 07:34	16:27 (8 04) 06:33	06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	07:32	15:29 (8 02) 08:16	14:16 (4)
28	16:29	23 15:56 (8 02) 17:25	30 16:57 (8 04) 18:16	20:09	21:00	21:36	21:31	20:43	19:34	18:25	16:25	24 15:53 (1) 16:02	44 15:21 (8 03)
29	08:17	15:18 (8 03) 07:32	16:28 (8 04) 06:31	06:20	05:21	04:53	05:10	05:56	06:47	07:38	07:34	15:27 (8 02) 08:17	14:17 (4)
30	16:31	23 15:58 (8 02) 17:27	31 16:59 (8 04) 18:18	20:11	21:02	21:37	21:30	20:41	19:32	18:22	16:24	26 15:53 (1) 16:02	44 15:22 (8 03)
31	08:17	15:19 (8 03) 07:30	16:30 (8 04) 06:29	06:17	05:20	04:53	05:12	05:58	06:49	07:40	07:35	15:26 (8 02) 08:17	14:17 (4)
1	16:32	23 15:59 (8 02) 17:28	31 17:01 (8 04) 18:19	20:13	21:03	21:38	21:29	20:39	19:29	18:20	5 17:26 (8 01) 16:23	25 15:51 (1) 16:02	45 15:22 (8 03)
2	08:16	15:21 (8 03) 07:28	16:30 (8 04) 06:26	06:15	05:18	04:53	05:13	06:00	06:51	07:41	17:18 (8 01) 07:37	25 15:26 (8 02) 08:18	14:17 (4)
3	16:34	22 16:01 (8 02) 17:30	32 17:02 (8 04) 18:21	20:15	21:05	21:38	21:28	20:37	19:27	18:18	11 17:29 (8 01) 16:21	24 15:50 (1) 16:02	45 15:22 (8 03)
4	08:15	15:23 (8 03) 07:26	16:34 (8 04) 06:24	06:13	05:17	04:53	05:14	06:01	06:52	07:43	17:16 (8 01) 07:39	24 15:25 (8 02) 08:19	14:17 (4)
5	16:36	19 16:02 (8 02) 17:32	25 17:02 (8 04) 18:23	20:16	21:06	21:38	21:27	20:35	19:25	18:16	15 17:31 (8 01) 16:20	23 15:48 (1) 16:03	45 15:23 (8 03)
6	08:14	15:49 (8 02) 07:24	16:42 (8 04) 06:22	06:11	05:15	04:53	05:15	06:03	06:54	07:45	17:14 (8 01) 07:41	23 15:24 (8 02) 08:20	14:18 (4)
7	16:37	15 16:04 (8 02) 17:34	20 17:02 (8 04) 18:25	20:18	21:08	21:39	21:25	20:33	19:22	18:14	17 17:31 (8 01) 16:19	17 15:41 (8 02) 16:03	44 15:23 (8 03)
8	08:13	15:49 (8 02) 07:22	16:42 (8 04) 06:20	06:09	05:14	04:53	05:17	06:05	06:56	07:47	17:13 (8 01) 07:42	16 15:25 (8 02) 08:20	14:18 (4)
9	16:39	17 16:06 (8 02) 17:36	20 17:02 (8 04) 18:26	20:20	21:09	21:39	21:24	20:31	19:20	18:12	19 17:32 (8 01) 16:17	16 15:41 (8 02) 16:03	45 15:23 (8 03)
10	08:12	15:50 (8 02) 07:20	16:42 (8 04) 06:17	06:07	05:13	04:53	05:18	06:06	06:57	07:49	17:12 (8 01) 07:44	16 15:25 (8 02) 08:21	14:19 (4)
11	16:41	17 16:07 (8 02) 17:38	20 17:02 (8 04) 18:28	20:22	21:11	21:39	21:23	20:28	19:18	18:09	20 17:32 (8 01) 16:16	17 15:42 (8 02) 16:04	45 15:24 (8 03)
12	08:10	15:50 (8 02) 07:18	16:43 (8 04) 06:15	06:05	05:11	04:53	05:19	06:08	06:59	07:50	17:12 (8 01) 07:46	16 15:25 (8 02) 08:22	14:19 (4)
13	16:42	16 16:06 (8 02) 17:40	18 17:01 (8 04) 18:30	20:23	21:12	21:40	21:22	20:26	19:15	18:07	20 17:32 (8 01) 16:15	17 15:42 (8 02) 16:04	45 15:24 (8 03)
14	08:09	15:50 (8 02) 07:16	16:44 (8 04) 06:13	06:02	05:10	04:53	05:21	06:10	07:01	07:52	17:12 (8 01) 07:47	16 15:26 (8 02) 08:22	14:20 (4)
15	16:44	17 16:07 (8 02) 17:42	16 17:00 (8 04) 18:32	20:25	21:13	21:40	21:20	20:24	19:13	18:05	20 17:32 (8 01) 16:14	15 15:41 (8 02) 16:05	45 15:25 (8 03)
16	08:08	15:51 (8 02) 07:14	16:44 (8 04) 06:10	06:00	05:09	04:54	05:22	06:11	07:02	07:54	17:03 (8 04) 07:49	15:01 (8 03) 08:22	14:20 (4)
17	16:46	23 16:14 (1) 17:43	14 16:58 (8 04) 18:33	20:27	21:15	21:40	21:19	20:22	19:11	18:03	28 17:32 (8 01) 16:13	19 15:40 (8 02) 16:05	45 15:25 (8 03)
18	08:07	15:52 (8 02) 07:11	16:47 (8 04) 06:08	06:05	05:08	04:54	05:24	06:13	07:04	07:56	16:00 (8 04) 07:51	14:58 (8 03) 08:23	14:21 (4)
19	16:48	24 16:16 (1) 17:45	9 16:56 (8 04) 18:35	20:28	21:16	21:40	21:18	20:20	19:08	17:01	32 16:32 (8 01) 16:12	22 15:38 (8 02) 16:06	45 15:27 (8 03)
20	08:05	15:53 (8 02) 07:09	06:06	05:06	05:06	04:55	05:25	06:15	07:06	07:57	15:59 (8 04) 07:52	14:57 (8 03) 08:23	14:22 (4)
21	16:49	25 16:18 (1) 17:47	18:37	20:30	21:18	21:40	21:16	20:18	19:06	16:59	31 16:30 (8 01) 16:11	24 15:38 (8 02) 16:07	45 15:27 (8 03)
22	08:04	15:54 (8 02) 07:07	06:03	05:04	05:05	04:55	05:27	06:16	07:07	07:59	15:58 (8 04) 07:54	14:57 (8 03) 08:23	14:22 (4)
23	16:51	26 16:20 (1) 17:49	18:38	20:32	21:19	21:40	21:15	20:15	19:03	16:57	30 16:28 (8 01) 16:10	23 15:37 (8 02) 16:07	45 15:27 (8 03)
24	08:03	15:57 (8 02) 07:05	06:01	05:02	05:04	04:55	05:28	06:18	07:09	07:01	15:57 (8 04) 07:55	14:57 (8 03) 08:24	14:23 (4)
25	16:53	24 16:21 (1) 17:51	18:40	20:33	21:20	21:40	21:13	20:13	19:01				



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-11 - Hermsdorf, An der Wuhne 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24	15:19 (4)   07:57	16:12 (B 03)   07:03	17:07 (B 04)   06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:24	07:14	07:08	08:00
2	08:24	15:35 (4)   17:00	16:30 (B 03)   17:52	17:19 (B 04)   19:47	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	16:47	16:07
3	08:24	15:18 (4)   07:55	16:12 (B 03)   07:01	17:09 (B 04)   06:49	05:44	04:59	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	08:01
4	08:23	15:36 (4)   17:02	16:29 (B 03)   17:54	17:17 (B 04)   19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	16:06
5	08:23	15:19 (4)   07:53	16:13 (B 03)   06:58	17:08 (B 04)   06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	08:03
6	08:23	15:37 (4)   17:04	16:30 (B 03)   17:56	17:19 (B 04)   19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	16:06
7	08:22	15:19 (4)   07:52	16:13 (B 03)   06:56	17:08 (B 04)   06:47	05:42	04:59	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	08:04
8	08:22	15:38 (4)   17:06	16:30 (B 03)   17:58	17:19 (B 04)   19:49	20:40	21:26	21:39	21:02	19:57	18:47	16:42	16:05
9	08:22	15:36 (4)   17:02	16:29 (B 03)   17:54	17:17 (B 04)   19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	16:06
10	08:21	15:19 (4)   07:50	16:14 (B 03)   06:54	17:09 (B 04)   06:49	05:44	04:59	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	08:05
11	08:21	15:38 (4)   17:08	16:29 (B 03)   18:00	17:18 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:37	21:00	19:55	18:45	16:40	16:05
12	08:23	15:19 (4)   07:48	16:15 (B 03)   06:52	17:08 (B 04)   06:47	05:42	04:59	04:57	05:01	05:42	06:33	07:22	08:05
13	08:23	15:40 (4)   17:10	16:28 (B 03)   18:02	17:18 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:37	20:58	19:53	18:43	16:38	16:07
14	08:22	15:19 (4)   07:47	16:17 (B 03)   06:49	17:12 (B 04)   19:57	20:49	21:31	21:36	20:56	19:50	18:40	16:37	16:08
15	08:22	15:40 (4)   17:12	16:26 (B 03)   18:03	17:16 (B 04)   19:57	20:49	21:31	21:36	20:56	19:50	18:40	16:37	16:08
16	08:22	15:19 (4)   07:45	16:20 (B 03)   06:47	17:15 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:37	21:00	19:55	18:45	16:40	16:05
17	08:20	15:41 (4)   17:13	16:23 (B 03)   18:05	17:15 (B 04)   19:59	20:50	21:32	21:36	20:54	19:48	18:38	16:35	16:03
18	08:20	15:19 (4)   07:43	16:13 (B 03)   06:45	17:08 (B 04)   06:47	05:42	04:59	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	08:10
19	08:22	15:42 (4)   17:15	16:27 (B 03)   18:07	17:17 (B 04)   19:57	20:49	21:31	21:36	20:56	19:46	18:36	16:33	16:03
20	08:21	15:19 (4)   07:41	16:13 (B 03)   06:43	17:08 (B 04)   06:47	05:42	04:59	04:54	05:05	05:48	06:39	07:29	08:12
21	08:20	15:42 (4)   17:17	16:28 (B 03)   18:09	17:18 (B 04)   19:59	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
22	08:20	15:19 (4)   07:40	16:14 (B 03)   06:40	17:09 (B 04)   06:47	05:42	04:59	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	08:14
23	08:20	15:43 (4)   17:19	16:27 (B 03)   18:10	17:17 (B 04)   19:57	20:49	21:31	21:36	20:56	19:46	18:36	16:33	16:03
24	08:20	15:20 (4)   07:38	16:16 (B 03)   06:38	17:11 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
25	08:19	15:20 (4)   07:36	16:16 (B 03)   06:36	17:11 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
26	08:19	15:45 (4)   17:23	16:24 (B 03)   18:14	17:14 (B 04)   19:50	20:40	21:24	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02
27	08:18	15:20 (4)   07:34	16:16 (B 03)   06:33	17:11 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
28	08:18	15:45 (4)   17:25	16:24 (B 03)   18:16	17:14 (B 04)   19:50	20:40	21:24	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02
29	08:17	15:20 (4)   07:32	16:16 (B 03)   06:31	17:11 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
30	08:17	15:46 (4)   17:27	16:24 (B 03)   18:18	17:14 (B 04)   19:50	20:40	21:24	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02
31	08:17	15:21 (4)   07:30	16:16 (B 03)   06:29	17:11 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
1	08:32	15:46 (4)   17:28	16:28 (B 03)   18:19	17:16 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
2	08:16	15:21 (4)   07:28	16:15 (B 03)   06:26	17:10 (B 04)   19:50	20:40	21:24	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02
3	08:16	15:47 (4)   17:30	16:25 (B 03)   18:21	17:15 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
4	08:15	15:21 (4)   07:26	16:13 (B 03)   06:24	17:08 (B 04)   06:47	05:42	04:59	04:54	05:05	05:48	06:39	07:29	08:12
5	08:15	15:46 (4)   17:32	16:23 (B 03)   18:23	17:14 (B 04)   19:50	20:40	21:24	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02
6	08:14	15:21 (4)   07:24	16:16 (B 03)   06:22	17:11 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
7	08:14	15:47 (4)   17:34	16:25 (B 03)   18:25	17:14 (B 04)   19:50	20:40	21:24	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02
8	08:13	15:22 (4)   07:22	16:16 (B 03)   06:19	17:10 (B 04)   19:50	20:40	21:24	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02
9	08:13	15:47 (4)   17:36	16:25 (B 03)   18:26	17:14 (B 04)   19:50	20:40	21:24	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02
10	08:12	15:23 (4)   07:20	16:17 (B 03)   06:17	17:12 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
11	08:12	15:47 (4)   17:38	16:26 (B 03)   18:28	17:15 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
12	08:10	15:23 (4)   07:18	16:16 (B 03)   06:15	17:11 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
13	08:10	15:47 (4)   17:40	16:25 (B 03)   18:30	17:14 (B 04)   19:50	20:40	21:24	21:32	20:45	19:36	18:27	16:27	16:02
14	08:09	15:24 (4)   07:16	16:17 (B 03)   06:12	17:12 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
15	08:08	15:47 (4)   17:41	16:26 (B 03)   18:32	17:15 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
16	08:08	15:25 (4)   07:14	16:17 (B 03)   06:10	17:12 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
17	08:04	15:47 (4)   17:43	16:26 (B 03)   18:33	17:15 (B 04)   19:54	20:45	21:29	21:34	20:51	19:43	18:33	16:32	16:07
18	08:04	15:25 (4)   07:11	16:17 (B 03)   06:08	17:12 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
19	08:04	15:48 (4)   17:45	16:27 (B 03)   18:35	17:16 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
20	08:05	15:27 (4)   07:09	16:18 (B 03)   06:05	17:13 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
21	08:05	15:48 (4)   17:47	16:28 (B 03)   18:37	17:16 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
22	08:04	15:28 (4)   07:07	16:18 (B 03)   06:03	17:13 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
23	08:04	15:48 (4)   17:49	16:28 (B 03)   18:38	17:16 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
24	08:03	15:30 (4)   07:05	16:19 (B 03)   06:01	17:14 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
25	08:03	15:49 (4)   17:51	16:29 (B 03)   18:40	17:17 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
26	08:01	15:32 (4)   19:42	16:22 (B 03)   18:40	17:15 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
27	08:01	15:42 (4)   19:42	16:32 (B 03)   18:40	17:15 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
28	08:00	16:12 (B 03)   19:44	16:42 (B 03)   18:44	17:18 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
29	08:00	16:26 (B 03)   19:44	16:56 (B 03)   18:44	17:18 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
30	08:00	16:12 (B 03)   19:44	16:42 (B 03)   18:44	17:18 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
31	07:58	16:12 (B 03)   19:44	16:42 (B 03)   18:44	17:18 (B 04)   19:56	20:46	21:30	21:35	20:52	19:44	18:34	16:33	16:08
1	07:58	16:28 (B 03)   19:44	16:58 (B 03)   18:44	17:18 (B 0								

Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-12 - Hermsdorf, Am Knühl 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1 to 31). Each cell contains astronomical data including sunrise/sunset times, shadow length, and grid coordinates.

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)  
Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM)    Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001
Raube Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com
Berechnet:
10.02.2021 12:14/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: H-13 - Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year, showing solar shadow times and durations.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) | Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) | Zeitpunkt (SS:MM) | Schattendecke | Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001
Raube Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com
Berechnet:
10.02.2021 12:14/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: H-14 - Hermsdorf, Paluckstraße 2
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days, showing solar shadow data including time and duration.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) Zeitpunkt (SS:MM) Schattendecke (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenziertes Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** H-15 - Hermsdorf, Am Elbepark 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days, showing solar position and shadow data. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

#### Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Table with 4 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM) / Sonnenuntergang (SS:MM), Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang / Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende, (WEA mit erstem Schatten) / (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenziertes Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-01 - Irxleben, Sternenweg 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and rows of astronomical data including sunrise/sunset times and shadow durations.

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)    Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM) Schattendecke    (WEA mit letztem Schatten)





Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-02 - Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1   08:24	07:57	07:03	06:52	18:52 (3)   05:46	19:39 (1)   05:00	19:41 (4)   04:57	20:44 (B 03)   05:34	19:45 (4)   06:24	18:48 (3)   07:14	18:05 (5)   07:08	18:00	18:00
16:12	17:00	17:53	19:47	19:13 (3)   20:39	19:58 (1)   21:25	20:52 (B 03)   21:39	21:03 (B 03)   21:07	20:36 (B 02)   20:04	19:11 (3)   18:54	18:24 (5)   16:47	18:07	18:07
2   08:24	07:55	07:01	06:49	18:51 (3)   05:44	19:38 (1)   05:00	19:43 (4)   04:58	20:44 (B 03)   05:36	19:46 (4)   06:26	18:46 (3)   07:16	18:06 (5)   07:10	18:01	18:01
16:13	17:02	17:54	19:49	19:14 (3)   20:40	19:58 (1)   21:26	20:54 (B 03)   21:39	21:03 (B 03)   21:05	20:35 (B 02)   20:02	19:10 (3)   18:52	18:24 (5)   16:46	18:06	18:06
3   08:24	07:53	06:58	06:47	18:50 (3)   05:42	19:40 (1)   04:59	19:44 (4)   04:59	20:44 (B 03)   05:37	19:46 (4)   06:28	18:46 (3)   07:17	18:07 (5)   16:42	18:03	18:03
16:14	17:04	17:56	19:50	19:15 (3)   20:42	20:20 (4)   21:27	20:54 (B 03)   21:38	21:03 (B 03)   21:03	20:33 (B 02)   20:00	19:11 (3)   18:49	18:22 (5)   16:44	18:05	18:05
4   08:23	07:52	06:56	06:45	18:48 (3)   05:40	19:40 (1)   04:58	19:44 (4)   04:59	20:44 (B 03)   05:36	19:47 (4)   06:29	18:44 (3)   07:19	18:07 (5)   16:42	18:04	18:04
16:15	17:06	17:58	19:52	19:15 (3)   20:44	22:20 (2)   21:28	20:55 (B 03)   21:38	21:03 (B 03)   21:02	20:32 (B 02)   19:57	19:11 (3)   18:47	18:12 (5)   16:42	18:05	18:05
5   08:23	07:50	06:54	06:42	18:48 (3)   05:39	19:40 (4)   04:57	19:46 (4)   05:00	20:44 (B 03)   05:34	19:47 (4)   06:31	18:44 (3)   07:21	18:09 (5)   16:40	18:05	18:05
16:17	17:08	18:00	19:54	19:15 (3)   20:45	20:04 (4)   21:29	20:56 (B 03)   21:37	21:03 (B 03)   21:00	20:30 (B 02)   19:55	19:11 (3)   18:45	18:17 (5)   16:40	18:04	18:04
6   08:23	07:48	06:52	06:40	18:48 (3)   05:37	19:39 (4)   04:57	19:46 (4)   05:01	20:44 (B 03)   05:34	19:53 (4)   06:33	18:44 (3)   07:22	18:17 (5)   16:40	18:07	18:07
16:18	17:10	18:02	19:56	19:15 (3)   20:47	26:20 (5)   21:30	20:57 (B 03)   21:37	21:03 (B 03)   21:02	20:15 (4)   19:53	19:11 (3)   18:43	18:17 (5)   16:40	18:08	18:08
7   08:22	07:47	06:49	06:38	18:48 (3)   05:35	19:38 (4)   04:56	19:48 (4)   05:02	20:44 (B 03)   05:34	19:52 (4)   06:34	18:43 (3)   07:24	18:17 (5)   16:40	18:09	18:09
16:19	17:12	18:03	19:57	19:15 (3)   20:49	29:20 (5)   21:31	20:58 (B 03)   21:36	21:03 (B 03)   21:06	20:14 (4)   19:50	19:11 (3)   18:40	18:17 (5)   16:40	18:10	18:10
8   08:22	07:45	06:47	06:36	17:34 (5)   06:35	18:47 (3)   05:33	19:37 (4)   04:56	20:44 (B 03)   05:34	19:52 (4)   06:35	18:43 (3)   07:26	18:17 (5)   16:40	18:11	18:11
16:21	17:13	18:05	5   17:39 (5)   19:59	27:19 (14)   20:50	33:20 (20)   21:32	20:57 (B 03)   21:36	21:03 (B 03)   21:04	20:13 (4)   19:48	19:11 (3)   18:38	18:17 (5)   16:40	18:12	18:12
9   08:21	07:43	06:45	06:33	17:31 (5)   06:33	18:48 (3)   05:31	19:36 (4)   04:55	20:44 (B 03)   05:34	19:51 (4)   06:37	18:43 (3)   07:28	18:17 (5)   16:40	18:13	18:13
16:22	17:15	18:07	10   17:41 (5)   20:01	25:19 (13)   20:52	38:20 (22)   21:36	20:58 (B 03)   21:35	21:02 (B 03)   21:05	20:11 (4)   19:46	19:08 (3)   18:26	18:17 (5)   16:40	18:14	18:14
10   08:21	07:41	06:43	06:31	17:29 (5)   06:31	18:48 (3)   05:30	19:36 (4)   04:55	20:44 (B 03)   05:34	19:49 (4)   06:38	18:43 (3)   07:29	18:17 (5)   16:40	18:15	18:15
16:23	17:17	18:09	14   17:43 (5)   20:03	24:19 (12)   20:53	40:20 (23)   21:34	20:58 (B 03)   21:34	21:02 (B 03)   21:05	20:09 (4)   19:43	19:08 (3)   18:33	18:17 (5)   16:40	18:16	18:16
11   08:20	07:39	06:40	06:29	17:27 (5)   06:29	18:49 (3)   05:28	19:36 (4)   04:54	20:44 (B 03)   05:34	19:50 (4)   06:30	19:47 (4)   06:41	18:17 (5)   16:40	18:17	18:17
16:25	17:19	18:10	17   17:44 (5)   20:04	23:19 (12)   20:55	44:20 (26)   21:34	20:58 (B 03)   21:33	21:01 (B 03)   21:04	20:06 (1)   19:41	19:08 (3)   18:31	18:17 (5)   16:40	18:18	18:18
12   08:20	07:38	06:38	06:28	17:27 (5)   06:26	18:49 (3)   05:26	19:35 (4)   04:54	20:44 (B 03)   05:34	19:50 (4)   06:32	19:47 (4)   06:42	18:17 (5)   16:40	18:19	18:19
16:26	17:21	18:12	18   17:45 (5)   20:06	20:19 (9)   20:57	46:20 (27)   21:35	20:59 (B 03)   21:33	21:00 (B 03)   21:03	20:07 (1)   19:39	19:05 (3)   18:29	18:17 (5)   16:40	18:20	18:20
13   08:19	07:36	06:36	06:26	17:26 (5)   06:24	18:50 (3)   05:25	19:35 (4)   04:54	20:44 (B 03)   05:34	19:46 (4)   06:33	19:47 (4)   06:44	18:17 (5)   16:40	18:21	18:21
16:28	17:23	18:14	20   17:46 (5)   20:08	18:19 (8)   20:58	47:20 (28)   21:36	20:59 (B 03)   21:32	21:00 (B 03)   21:04	20:06 (1)   19:36	19:05 (3)   18:27	18:17 (5)   16:40	18:22	18:22
14   08:18	07:34	06:33	06:23	17:25 (5)   06:22	18:53 (3)   05:23	19:34 (4)   04:53	20:44 (B 03)   05:34	19:49 (4)   06:35	19:46 (4)   06:46	18:17 (5)   16:40	18:23	18:23
16:29	17:25	18:16	20   17:45 (5)   20:09	13:19 (6)   21:00	49:20 (28)   21:36	20:59 (B 03)   21:31	21:00 (B 03)   21:03	20:07 (1)   19:34	19:05 (3)   18:25	18:17 (5)   16:40	18:24	18:24
15   08:17	07:32	06:31	06:21	17:25 (5)   06:20	18:56 (3)   05:21	19:35 (4)   04:53	20:44 (B 03)   05:34	19:46 (4)   06:37	19:46 (4)   06:47	18:17 (5)   16:40	18:25	18:25
16:31	17:27	18:18	20   17:45 (5)   20:11	6   19:02 (3)   21:01	48:20 (29)   21:37	20:59 (B 03)   21:30	21:00 (B 03)   21:03	20:06 (1)   19:32	19:05 (3)   18:22	18:17 (5)   16:40	18:26	18:26
16   08:16	07:30	06:29	06:19	17:26 (5)   06:18	05:20	19:34 (4)   04:53	20:44 (B 03)   05:34	19:47 (4)   06:38	19:46 (4)   06:49	18:17 (5)   16:40	18:27	18:27
16:32	17:29	18:19	18   17:44 (5)   20:13	21:03	49:20 (28)   21:37	20:59 (B 03)   21:37	21:00 (B 03)   21:03	20:06 (1)   19:29	19:05 (3)   18:20	18:17 (5)   16:40	18:28	18:28
17   08:16	07:28	06:26	06:15	17:26 (5)   06:15	05:18	19:35 (4)   04:53	20:44 (B 03)   05:34	19:47 (4)   06:40	19:46 (4)   06:51	18:17 (5)   16:40	18:29	18:29
16:34	17:30	18:21	17   17:43 (5)   20:15	21:05	47:20 (28)   21:38	20:59 (B 03)   21:28	20:59 (B 03)   21:28	20:06 (1)   19:27	19:05 (3)   18:18	18:17 (5)   16:40	18:30	18:30
18   08:15	07:26	06:24	06:14	17:27 (5)   06:13	05:17	19:35 (4)   04:53	20:44 (B 03)   05:34	19:46 (4)   06:41	19:46 (4)   06:52	18:17 (5)   16:40	18:31	18:31
16:36	17:32	18:23	15   17:42 (5)   20:16	21:06	46:20 (27)   21:38	20:59 (B 03)   21:26	21:01 (B 03)   21:04	20:05 (1)   19:25	19:05 (3)   18:15	18:17 (5)   16:40	18:32	18:32
19   08:14	07:24	06:22	06:11	17:26 (5)   06:11	05:15	19:34 (4)   04:53	20:44 (B 03)   05:34	19:47 (4)   06:43	19:46 (4)   06:53	18:17 (5)   16:40	18:33	18:33
16:37	17:34	18:25	11   17:40 (5)   20:18	21:08	45:20 (26)   21:39	20:59 (B 03)   21:25	21:01 (B 03)   21:04	20:07 (1)   19:24	19:05 (3)   18:14	18:17 (5)   16:40	18:34	18:34
20   08:13	07:22	06:19	06:09	17:23 (5)   06:09	05:14	19:35 (4)   04:53	20:44 (B 03)   05:34	19:46 (4)   06:45	19:46 (4)   06:55	18:17 (5)   16:40	18:35	18:35
16:39	17:36	18:26	3   17:35 (5)   20:20	21:09	41:20 (25)   21:39	20:59 (B 03)   21:24	21:01 (B 03)   21:04	20:06 (1)   19:20	19:05 (3)   18:12	18:17 (5)   16:40	18:36	18:36
21   08:11	07:20	06:17	06:07	17:22 (5)   06:07	05:13	19:35 (4)   04:53	20:44 (B 03)   05:34	19:46 (4)   06:46	19:46 (4)   06:57	18:17 (5)   16:40	18:37	18:37
16:41	17:38	18:28	6   19:53 (1)   21:10	37:20 (23)   21:39	19:21 (0)   21:23	20:42 (B 03)   21:23	21:01 (B 03)   21:04	20:07 (1)   19:18	19:05 (3)   18:09	18:17 (5)   16:40	18:38	18:38
22   08:10	07:18	06:15	06:05	17:21 (5)   06:05	05:11	19:36 (4)   04:53	20:44 (B 03)   05:34	19:46 (4)   06:48	19:46 (4)   06:59	18:17 (5)   16:40	18:39	18:39
16:42	17:40	18:30	20:23	11   19:55 (1)   21:12	32:20 (08)   21:39	20:59 (B 03)   21:22	21:01 (B 03)   21:04	20:06 (1)   19:15	19:05 (3)   18:07	18:17 (5)   16:40	18:40	18:40
23   08:09	07:16	06:12	06:02	17:20 (5)   06:02	05:10	19:36 (4)   04:54	20:44 (B 03)   05:34	19:46 (4)   06:50	19:46 (4)   06:51	18:17 (5)   16:40	18:41	18:41
16:44	17:42	18:31	15:20:25	19:57 (1)   21:13	32:20 (08)   21:40	20:59 (B 03)   21:20	21:01 (B 03)   21:04	20:06 (1)   19:14	19:05 (3)   18:06	18:17 (5)   16:40	18:42	18:42
24   08:08	07:13	06:10	06:00	17:19 (5)   06:00	05:09	19:36 (4)   04:54	20:44 (B 03)   05:34	19:46 (4)   06:52	19:46 (4)   06:53	18:17 (5)   16:40	18:43	18:43
16:46	17:43	18:33	20:27	17   19:58 (1)   21:15	31:20 (07)   21:40	20:59 (B 03)   21:19	21:02 (B 03)   21:04	20:06 (1)   19:13	19:05 (3)   18:05	18:17 (5)   16:40	18:44	18:44
25   08:07	07:11	06:08	05:58	17:18 (5)   06:08	05:08	19:37 (4)   04:54	20:44 (B 03)   05:34	19:46 (4)   06:53	19:46 (4)   06:54	18:17 (5)   16:40	18:45	18:45
16:48	17:45	18:35	20:28	18   19:58 (1)   21:16	30:20 (07)   21:40	20:59 (B 03)   21:18	21:02 (B 03)   21:04	20:06 (1)   19:12	19:05 (3)   18:04	18:17 (5)   16:40	18:46	18:46
26   08:05												

Projekt:

**19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29  
48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-03 - Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"**  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:39	19:28 (5) 05:00	20:15 (2) 04:57	20:22 (2) 05:34	19:46 (5) 06:24	07:14 07:08	07:08 08:00	08:00
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	05:44 20:40	19:27 (5) 05:00	20:16 (2) 04:58	20:23 (2) 05:36	19:44 (5) 06:26	07:16 07:10	07:10 08:01	08:01
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:51	05:42 20:42	19:27 (5) 04:59	20:16 (2) 04:59	20:23 (2) 05:37	19:42 (5) 06:28	07:17 07:12	07:12 08:03	08:03
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:41 20:44	19:27 (5) 04:58	20:16 (2) 05:00	20:22 (2) 05:39	19:41 (5) 06:29	07:19 07:14	07:14 08:04	08:04
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	19:28 (5) 04:57	20:17 (2) 05:00	20:23 (2) 05:40	19:39 (5) 06:31	07:21 07:16	07:16 08:05	08:05
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	19:29 (5) 04:57	20:16 (2) 05:01	20:23 (2) 05:42	19:39 (5) 06:33	07:22 07:17	07:17 08:07	08:07
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	19:29 (5) 04:56	20:17 (2) 05:02	20:23 (2) 05:44	19:38 (5) 06:34	07:24 07:19	07:19 08:08	08:08
8	08:22 16:21	07:45 17:14	06:47 18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	19:31 (5) 04:56	20:17 (2) 05:03	20:23 (2) 05:45	19:38 (5) 06:36	07:26 07:21	07:21 08:09	08:09
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	19:31 (5) 04:55	20:17 (2) 05:04	20:23 (2) 05:47	19:37 (5) 06:38	07:28 07:23	07:23 08:10	08:10
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	19:32 (5) 04:55	20:18 (2) 05:05	20:23 (2) 05:48	19:37 (5) 06:39	07:29 07:25	07:25 08:11	08:11
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:11	06:29 20:04	05:28 20:55	19:34 (5) 04:54	20:18 (2) 05:06	20:23 (2) 05:50	19:36 (5) 06:41	07:31 07:26	07:26 08:13	08:13
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	19:36 (5) 04:54	20:19 (2) 05:07	20:23 (2) 05:52	19:36 (5) 06:43	07:33 07:28	07:28 08:14	08:14
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	19:43 (5) 04:53	20:19 (2) 05:08	20:23 (2) 05:53	19:36 (5) 06:44	07:34 07:30	07:30 08:15	08:15
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	19:45 (5) 04:53	20:20 (2) 05:09	20:24 (2) 05:55	19:36 (5) 06:46	07:36 07:32	07:32 08:16	08:16
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	20:20 (2) 04:53	20:20 (2) 05:11	20:24 (2) 05:57	19:36 (5) 06:47	07:38 07:34	07:34 08:16	08:16
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	20:24 (2) 04:53	20:21 (2) 05:12	20:24 (2) 05:58	19:36 (5) 06:49	07:40 07:35	07:35 08:17	08:17
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	05:18 21:05	20:26 (2) 04:53	20:21 (2) 05:13	20:27 (2) 06:00	19:36 (5) 06:51	07:41 07:37	07:37 08:18	08:18
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:17 21:06	20:30 (2) 04:53	20:21 (2) 05:14	20:24 (2) 06:01	19:36 (5) 06:52	07:43 07:39	07:39 08:19	08:19
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	05:16 21:08	20:32 (2) 04:53	20:22 (2) 05:15	20:25 (2) 06:03	19:36 (5) 06:54	07:45 07:40	07:40 08:20	08:20
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:20 18:26	06:09 20:20	05:14 21:09	20:33 (2) 04:53	20:23 (2) 05:16	20:26 (2) 06:06	19:36 (5) 06:56	07:47 07:42	07:42 08:20	08:20
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:10	20:34 (2) 04:53	20:24 (2) 05:17	20:27 (2) 06:08	19:40 (5) 06:57	07:48 07:44	07:44 08:21	08:21
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	05:11 21:12	20:35 (2) 04:53	20:25 (2) 05:18	20:28 (2) 06:10	19:42 (5) 06:59	07:49 07:45	07:45 08:22	08:22
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:13 18:32	06:02 20:25	05:10 21:13	20:36 (2) 04:54	20:26 (2) 05:21	20:29 (2) 06:11	19:46 (5) 07:01	07:52 07:47	07:47 08:22	08:22
24	08:08 16:46	07:14 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	05:09 21:15	20:37 (2) 04:54	20:27 (2) 05:22	20:30 (2) 06:11	19:49 (5) 07:02	07:54 07:49	07:49 08:22	08:22
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	05:08 21:16	20:38 (2) 04:54	20:28 (2) 05:24	20:32 (2) 06:13	19:51 (5) 07:04	07:51 07:46	07:46 08:23	08:23
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	05:07 21:17	20:39 (2) 04:55	20:29 (2) 05:25	20:34 (2) 06:15	19:54 (5) 07:06	07:52 07:47	07:47 08:24	08:24
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	05:05 21:19	20:40 (2) 04:55	20:30 (2) 05:27	20:36 (2) 06:16	19:57 (5) 07:07	07:53 07:48	07:48 08:25	08:25
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:04 21:20	20:41 (2) 04:56	20:31 (2) 05:28	20:40 (2) 06:18	19:59 (5) 07:09	07:54 07:49	07:49 08:24	08:24
29	08:01 16:55	07:03 17:52	06:00 18:49	05:50 20:34	05:03 21:21	20:42 (2) 04:56	20:32 (2) 05:30	20:41 (2) 06:20	20:00 (5) 07:11	07:50 07:45	07:45 08:24	08:24
30	08:00 16:57	07:01 17:54	05:59 18:50	05:48 20:35	05:02 21:22	20:43 (2) 04:57	20:33 (2) 05:31	20:42 (2) 06:21	20:01 (5) 07:12	07:51 07:46	07:46 08:25	08:25
31	07:58 16:59	06:59 17:55	05:54 18:45	05:43 20:36	05:01 21:24	20:44 (2) 04:58	20:34 (2) 05:32	20:43 (2) 06:22	20:02 (5) 07:13	07:52 07:47	07:47 08:26	08:26
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	258	277	367	416	204	486	551	611	500	500	500

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-04 - Irxleben, Morgenstraße 8  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days, showing solar hours and shadowing data.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)    Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM)    Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com
Berechnet:
10.02.2021 12:14/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-05 - Irxleben, Morgenstraße 10g
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days, showing solar shadow data including times and durations.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattendecke (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com
Berechnet:
10.02.2021 12:14/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-06 - Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days, showing solar times and shadow durations.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattendecke (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-07 - Irxleben, Ringstraße 10  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day, showing solar times and shadow durations.

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)  
Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattendecke (WEA mit letztem Schatten)





Projekt:

19-1-3120-001
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueining@ramboll.com
Berechnet:
10.02.2021 12:14/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-08 - Irxleben, Ringstraße 6a
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days, showing solar irradiation and shadowing data.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) Zeitpunkt (SS:MM) Schattendecke (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-09 - Irxleben, Abendstraße 17  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24	07:57	07:03	06:52	18:41 (5)   05:46	19:15 (3)   05:00	20:11 (1)   04:57	20:21 (1)   05:34	19:28 (3)   06:24	19:28 (2)   07:14	07:08	08:00
2	08:24	07:55	07:01	06:49	18:56 (5)   20:39	19:48 (3)   21:25	20:32 (1)   21:39	20:35 (1)   21:07	19:54 (3)   20:04	19:34 (2)   18:54	16:47	16:07
3	08:24	07:53	06:58	06:47	18:43 (5)   05:44	19:15 (3)   05:00	20:12 (1)   04:58	20:21 (1)   05:36	19:27 (3)   06:26	19:27 (3)   06:26	07:16	08:01
4	08:23	07:52	06:56	06:45	18:54 (5)   20:40	19:48 (3)   21:26	20:33 (1)   21:39	20:36 (1)   21:05	19:55 (3)   20:02	19:55 (3)   20:02	18:52	16:46
5	08:23	07:50	06:54	06:42	19:54	20:45	20:33 (1)   21:37	20:37 (3)   21:00	19:56 (3)   19:55	19:56 (3)   19:55	18:45	16:04
6	08:23	07:48	06:52	06:40	20:42	34   19:48 (3)   21:27	21   20:33 (1)   21:38	16   20:37 (1)   21:03	30   19:56 (3)   20:00	30   19:56 (3)   20:00	18:50	16:44
7	08:22	07:47	06:49	06:38	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
8	08:22	07:45	06:47	06:35	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
9	08:21	07:44	06:46	06:34	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
10	08:21	07:42	06:44	06:32	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
11	08:20	07:41	06:43	06:31	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
12	08:20	07:39	06:41	06:29	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
13	08:20	07:38	06:40	06:28	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
14	08:19	07:37	06:39	06:27	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
15	08:19	07:36	06:38	06:26	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
16	08:18	07:35	06:37	06:25	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
17	08:18	07:34	06:36	06:24	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
18	08:17	07:33	06:35	06:23	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
19	08:17	07:32	06:34	06:22	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
20	08:17	07:31	06:33	06:21	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
21	08:16	07:30	06:32	06:20	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
22	08:16	07:29	06:31	06:19	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
23	08:16	07:28	06:30	06:18	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
24	08:15	07:27	06:29	06:17	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
25	08:15	07:26	06:28	06:16	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
26	08:15	07:25	06:27	06:15	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
27	08:15	07:24	06:26	06:14	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
28	08:14	07:23	06:25	06:13	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
29	08:14	07:22	06:24	06:12	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
30	08:14	07:21	06:23	06:11	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
31	08:13	07:20	06:22	06:10	20:47	32   19:47 (3)   21:30	18   20:32 (1)   21:37	18   20:38 (1)   20:58	32   19:57 (3)   19:53	32   19:57 (3)   19:53	18:43	16:04
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	455	381	331	265	242
astr.max.mögl.Beschattung			239	472	846	412	699	816	276			

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:
19-1-3120-001
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:
Windpark Irxleben, Landkreis Börde,
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com
Berechnet:
10.02.2021 12:14/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-10 - Irxleben, Ringstraße 13
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day, showing solar hours and shadowing data.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) Zeitpunkt (SS:MM) Schattendecke (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com
Berechnet:
10.02.2021 12:14/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-11 - Irxleben, Ringstraße 2
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days, showing solar shadow data including times and durations.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-12 - Irxleben, Osterwiesenstraße 11  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:52	07:31 (Hw1) 19:47	06:52 19:38	05:46 20:38	05:00 21:25	20:05 (4) 20:22 (4)	04:57 21:39	05:34 20:06 (4)	04:58 20:26 (4)	04:58 20:26 (4)
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:00 17:54	07:31 (Hw1) 19:49	06:49 19:49	05:44 20:40	05:00 21:26	20:06 (4) 20:23 (4)	04:58 21:39	05:36 20:15 (4)	04:58 20:24 (4)	04:58 20:24 (4)
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	07:31 (Hw1) 19:50	06:47 19:50	05:42 20:42	04:59 21:27	20:07 (4) 20:22 (4)	04:59 21:38	05:37 20:15 (4)	04:59 20:24 (4)	04:59 20:24 (4)
4	08:23 16:15	07:52 17:06	06:56 17:58	07:30 (Hw1) 19:52	06:45 19:52	05:40 20:44	04:58 21:28	20:07 (4) 20:21 (4)	04:59 21:38	05:39 20:17 (4)	04:59 20:19 (4)	04:59 20:19 (4)
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	07:32 (Hw1) 19:54	06:42 19:54	05:39 20:45	04:57 21:29	20:09 (4) 20:21 (4)	05:00 21:37	05:40 20:14 (4)	05:40 20:20 (4)	05:40 20:20 (4)
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	07:33 (Hw1) 19:56	06:40 19:56	05:37 20:47	04:57 21:30	20:09 (4) 20:19 (4)	05:01 21:37	05:42 20:15 (4)	05:42 20:25 (4)	05:42 20:25 (4)
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	07:33 (Hw1) 19:57	06:38 19:57	05:35 20:49	04:56 21:31	20:11 (4) 20:19 (4)	05:02 21:36	05:44 20:15 (4)	05:44 20:22 (4)	05:44 20:22 (4)
8	08:22 16:21	07:45 17:13	06:47 18:05	07:33 (Hw1) 19:59	06:35 19:59	05:33 20:50	04:56 21:32	20:12 (4) 20:17 (4)	05:03 21:36	05:45 20:15 (4)	05:45 20:22 (4)	05:45 20:22 (4)
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	07:33 (Hw1) 20:01	06:33 20:01	05:31 20:52	04:55 21:33	20:13 (4) 20:19 (4)	05:04 21:40	05:46 20:14 (4)	05:46 20:20 (4)	05:46 20:20 (4)
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	07:33 (Hw1) 20:03	06:31 20:03	05:29 20:53	04:54 21:34	20:14 (4) 20:20 (4)	05:05 21:34	05:47 20:14 (4)	05:47 20:20 (4)	05:47 20:20 (4)
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	07:33 (Hw1) 20:04	06:29 20:04	05:28 20:55	04:54 21:34	20:21 (4) 20:27 (4)	05:06 21:34	05:48 20:13 (4)	05:48 20:19 (4)	05:48 20:19 (4)
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	07:33 (Hw1) 20:06	06:28 20:06	05:26 20:57	04:54 21:35	20:22 (4) 20:28 (4)	05:07 21:35	05:50 20:12 (4)	05:50 20:18 (4)	05:50 20:18 (4)
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	07:33 (Hw1) 20:08	06:26 20:08	05:25 20:58	04:54 21:36	20:23 (4) 20:29 (4)	05:08 21:36	05:52 20:11 (4)	05:52 20:17 (4)	05:52 20:17 (4)
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	07:33 (Hw1) 20:09	06:23 20:09	05:23 21:00	04:53 21:36	20:24 (4) 20:30 (4)	05:10 21:31	05:54 20:10 (4)	05:54 20:16 (4)	05:54 20:16 (4)
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	07:33 (Hw1) 20:11	06:21 20:11	05:21 21:01	04:53 21:37	20:25 (4) 20:31 (4)	05:11 21:30	05:55 20:09 (4)	05:55 20:15 (4)	05:55 20:15 (4)
16	08:16 16:32	07:30 17:28	06:29 18:19	07:33 (Hw1) 20:13	06:19 20:13	05:20 21:03	04:53 21:37	20:26 (4) 20:32 (4)	05:12 21:29	05:56 20:08 (4)	05:56 20:14 (4)	05:56 20:14 (4)
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	07:33 (Hw1) 20:15	06:16 20:15	05:19 21:05	04:53 21:38	20:27 (4) 20:33 (4)	05:13 21:28	05:57 20:07 (4)	05:57 20:13 (4)	05:57 20:13 (4)
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	07:33 (Hw1) 20:17	06:14 20:17	05:17 21:06	04:53 21:38	20:28 (4) 20:34 (4)	05:14 21:26	05:58 20:06 (4)	05:58 20:12 (4)	05:58 20:12 (4)
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	07:33 (Hw1) 20:19	06:12 20:19	05:15 21:08	04:53 21:39	20:29 (4) 20:35 (4)	05:15 21:25	05:59 20:05 (4)	05:59 20:11 (4)	05:59 20:11 (4)
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:20 18:26	07:33 (Hw1) 20:20	06:10 20:20	05:14 21:09	04:53 21:39	20:30 (4) 20:36 (4)	05:16 21:24	05:59 20:04 (4)	05:59 20:10 (4)	05:59 20:10 (4)
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	07:33 (Hw1) 20:21	06:07 20:21	05:13 21:10	04:53 21:40	20:31 (4) 20:37 (4)	05:18 21:23	05:59 20:03 (4)	05:59 20:09 (4)	05:59 20:09 (4)
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	07:33 (Hw1) 20:23	06:05 20:23	05:11 21:12	04:53 21:40	20:32 (4) 20:38 (4)	05:19 21:22	05:59 20:02 (4)	05:59 20:08 (4)	05:59 20:08 (4)
23	08:09 16:44	07:16 17:41	06:12 18:31	07:33 (Hw1) 20:25	06:02 20:25	05:10 21:13	04:54 21:40	20:33 (4) 20:39 (4)	05:21 21:25	05:59 20:01 (4)	05:59 20:07 (4)	05:59 20:07 (4)
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	07:33 (Hw1) 20:27	06:00 20:27	05:09 21:15	04:54 21:40	20:34 (4) 20:40 (4)	05:22 21:19	05:59 20:00 (4)	05:59 20:06 (4)	05:59 20:06 (4)
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	07:35 (Hw1) 20:28	05:58 20:28	05:08 21:16	04:54 21:40	20:35 (4) 20:41 (4)	05:24 21:17	05:59 20:00 (4)	05:59 20:06 (4)	05:59 20:06 (4)
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:05 18:37	07:34 (Hw1) 20:29	05:56 20:29	05:06 21:17	04:55 21:40	20:36 (4) 20:42 (4)	05:25 21:16	05:59 20:00 (4)	05:59 20:06 (4)	05:59 20:06 (4)
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	07:32 (Hw1) 20:30	05:54 20:30	05:05 21:19	04:55 21:40	20:37 (4) 20:43 (4)	05:27 21:15	05:59 20:00 (4)	05:59 20:06 (4)	05:59 20:06 (4)
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	07:31 (Hw1) 20:31	05:52 20:31	05:04 21:20	04:55 21:40	20:38 (4) 20:44 (4)	05:28 21:13	05:59 20:00 (4)	05:59 20:06 (4)	05:59 20:06 (4)
29	08:01 16:55	07:00 17:53	05:58 18:42	07:30 (Hw1) 20:32	05:50 20:32	05:03 21:21	04:56 21:40	20:39 (4) 20:45 (4)	05:30 21:12	05:59 20:00 (4)	05:59 20:06 (4)	05:59 20:06 (4)
30	08:00 16:57	06:58 17:55	05:56 18:44	07:29 (Hw1) 20:33	05:48 20:33	05:02 21:22	04:57 21:40	20:40 (4) 20:46 (4)	05:31 21:10	05:59 20:00 (4)	05:59 20:06 (4)	05:59 20:06 (4)
31	07:58 16:59	06:54 17:57	05:54 18:46	07:28 (Hw1) 20:34	05:46 20:34	05:01 21:24	04:58 21:40	20:41 (4) 20:47 (4)	05:33 21:08	05:59 20:00 (4)	05:59 20:06 (4)	05:59 20:06 (4)
astr. max.mögl. Beschattung	258	277	367	416	486	500	555	302	381	314	265	242

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-13 - Irxleben, Osterwiesenstraße 6  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1 to 31). Each cell contains time intervals and shading duration. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)  
Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)





Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-14 - Irxleben, Osterwiesenstraße 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1 to 31). Each cell contains a grid of numbers representing shadow cast times and durations. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

**Tabellen-Layout:** Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)  
Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-15 - Irxleben, Ringstraße 29  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	18:46 (5) 19:07 (5)	05:46 20:39	19:25 (3) 19:54 (3)	05:00 21:39	20:24 (1) 20:37 (1)	04:57 21:07	20:24 (1) 20:30 (3)	05:34 20:04	07:14 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07	
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	18:47 (5) 19:06 (5)	05:44 20:40	19:24 (3) 19:54 (3)	05:00 21:26	20:16 (1) 20:35 (3)	04:58 21:39	20:24 (1) 20:38 (1)	05:36 21:05	20:24 (1) 20:30 (3)	05:36 20:02	07:16 18:52	08:01 16:46
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:51	18:48 (5) 19:05 (5)	05:42 20:42	19:24 (3) 19:54 (3)	04:59 21:27	20:16 (1) 20:35 (1)	04:59 21:38	20:24 (1) 20:38 (1)	05:37 21:03	20:24 (1) 20:30 (3)	05:37 20:00	07:17 18:50	08:03 16:44
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	18:48 (5) 19:03 (5)	05:40 20:44	19:23 (3) 19:54 (3)	04:58 21:28	20:16 (1) 20:34 (1)	04:59 21:38	20:23 (1) 20:38 (1)	05:39 21:02	20:23 (1) 20:30 (3)	05:39 20:04 (3)	07:19 18:47	08:04 16:42
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	18:50 (5) 19:01 (5)	05:39 20:45	19:24 (3) 19:55 (3)	04:57 21:29	20:17 (1) 20:37 (1)	05:00 21:37	20:23 (1) 20:38 (1)	05:40 21:00	20:23 (1) 20:30 (3)	05:40 20:03 (3)	07:21 18:45	08:05 16:40
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	19:01 (5) 19:56	05:37 20:47	19:24 (3) 19:54 (3)	04:57 21:30	20:17 (1) 20:37 (1)	05:01 21:37	20:23 (1) 20:40 (1)	05:42 20:58	20:23 (1) 20:30 (3)	05:42 20:04 (3)	07:22 18:43	08:07 16:40
7	08:22 16:19	07:47 17:11	06:49 18:03	06:38 19:57	19:02 (5) 19:57	05:35 20:57	19:23 (3) 19:54 (3)	04:56 21:31	20:18 (1) 20:34 (1)	05:02 21:36	20:23 (1) 20:41 (1)	05:44 20:56	20:23 (1) 20:30 (3)	05:44 20:04 (3)	10 18:46 (5)	08:08 16:37
8	08:22 16:21	07:45 17:13	06:47 18:05	06:35 19:59	19:03 (5) 19:59	05:33 20:50	19:24 (3) 19:54 (3)	04:56 21:32	20:18 (1) 20:34 (1)	05:03 21:36	20:23 (1) 20:41 (1)	05:45 20:54	20:23 (1) 20:30 (3)	05:45 20:04 (3)	14 18:48 (5)	08:09 16:35
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	19:04 (5) 20:02	05:31 20:52	19:24 (3) 19:55 (3)	04:55 21:33	20:19 (1) 20:33 (1)	05:04 21:35	20:23 (1) 20:42 (1)	05:47 20:53	20:23 (1) 20:30 (3)	05:47 20:03 (3)	17 18:49 (5)	08:10 16:33
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	19:05 (5) 20:03	05:30 20:53	19:24 (3) 19:55 (3)	04:55 21:34	20:20 (1) 20:34 (1)	05:05 21:34	20:23 (1) 20:42 (1)	05:48 20:51	20:23 (1) 20:30 (3)	05:48 20:03 (3)	19 18:50 (5)	08:11 16:29
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	19:06 (5) 20:04	05:29 20:55	19:25 (3) 19:56 (3)	04:54 21:34	20:20 (1) 20:33 (1)	05:06 21:33	20:23 (1) 20:43 (1)	05:50 20:49	20:23 (1) 20:30 (3)	05:50 20:03 (3)	20 18:51 (5)	08:13 16:30
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	19:07 (5) 20:06	05:26 20:57	19:25 (3) 19:56 (3)	04:54 21:35	20:21 (1) 20:33 (1)	05:07 21:33	20:23 (1) 20:43 (1)	05:52 20:47	20:23 (1) 20:30 (3)	05:52 20:03 (3)	22 18:52 (5)	08:14 16:29
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	19:08 (2) 20:08	05:25 20:58	19:26 (3) 19:57 (3)	04:54 21:36	20:22 (1) 20:34 (1)	05:08 21:32	20:23 (1) 20:43 (1)	05:53 20:45	20:23 (1) 20:30 (3)	05:53 20:03 (3)	24 18:53 (5)	08:15 16:27
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	19:09 (2) 20:09	05:23 21:00	19:27 (3) 19:58 (3)	04:53 21:36	20:22 (1) 20:34 (1)	05:09 21:31	20:23 (1) 20:44 (1)	05:55 20:43	20:23 (1) 20:30 (3)	05:55 20:03 (3)	27 18:54 (5)	08:16 16:26
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	19:10 (2) 20:11	05:21 21:01	19:28 (3) 20:29 (1)	04:53 21:37	20:23 (1) 20:32 (1)	05:10 21:30	20:23 (1) 20:44 (1)	05:57 20:41	20:23 (1) 20:30 (3)	05:57 20:03 (3)	28 18:55 (5)	08:16 16:24
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	19:11 (2) 20:13	05:20 21:03	19:29 (3) 20:30 (1)	04:53 21:37	20:23 (1) 20:31 (1)	05:12 21:29	20:23 (1) 20:44 (1)	05:58 20:39	20:23 (1) 20:30 (3)	05:58 20:03 (3)	29 18:56 (5)	08:17 16:23
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	19:12 (2) 20:15	05:18 21:05	19:31 (3) 20:31 (1)	04:53 21:38	20:23 (1) 20:31 (1)	05:13 21:28	20:22 (1) 20:44 (1)	06:00 20:37	20:23 (1) 20:30 (3)	06:00 20:03 (3)	30 18:57 (5)	08:18 16:21
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	19:13 (2) 20:16	05:17 21:06	19:33 (3) 20:32 (1)	04:53 21:38	20:25 (1) 20:32 (1)	05:14 21:26	20:22 (1) 20:44 (1)	06:01 20:35	20:22 (1) 20:30 (3)	06:01 20:03 (3)	16 18:58 (5)	08:19 16:20
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	19:14 (2) 20:18	05:15 21:08	19:35 (3) 20:32 (1)	04:53 21:39	20:25 (1) 20:32 (1)	05:15 21:25	20:23 (1) 20:45 (1)	06:03 20:33	20:23 (1) 20:30 (3)	06:03 20:03 (3)	22 18:59 (5)	08:20 16:19
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:19 18:26	06:09 20:20	19:15 (2) 20:20	05:14 21:09	19:33 (3) 20:33 (1)	04:53 21:39	20:25 (1) 20:32 (1)	05:17 21:24	20:23 (1) 20:44 (1)	06:05 20:30	20:23 (1) 20:30 (3)	06:05 20:03 (3)	14 18:59 (5)	08:20 16:17
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	19:16 (2) 20:21	05:13 21:10	19:34 (3) 20:34 (1)	04:53 21:39	20:25 (1) 20:32 (1)	05:18 21:23	20:23 (1) 20:44 (1)	06:06 20:28	20:23 (1) 20:30 (3)	06:06 20:03 (3)	18 18:59 (5)	08:21 16:16
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	19:17 (2) 20:23	05:11 21:12	19:35 (3) 20:34 (1)	04:53 21:39	20:25 (1) 20:32 (1)	05:20 21:22	20:23 (1) 20:44 (1)	06:08 20:26	20:23 (1) 20:30 (3)	06:08 20:03 (3)	19 18:59 (5)	08:21 16:14
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:13 18:32	06:03 20:25	19:18 (2) 20:25	05:10 21:13	19:36 (3) 20:35 (1)	04:54 21:40	20:25 (1) 20:32 (1)	05:21 21:20	20:24 (1) 20:44 (1)	06:10 20:24	20:23 (1) 20:30 (3)	06:10 20:03 (3)	20 18:59 (5)	08:22 16:13
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	19:19 (2) 20:27	05:09 21:15	19:37 (3) 20:36 (1)	04:54 21:40	20:26 (1) 20:33 (1)	05:22 21:19	20:24 (1) 20:45 (1)	06:11 20:22	20:24 (1) 20:30 (3)	06:11 20:03 (3)	21 18:59 (5)	08:22 16:12
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	06:00 20:28	19:20 (2) 20:28	05:08 21:16	19:38 (3) 20:37 (1)	04:54 21:40	20:25 (1) 20:32 (1)	05:24 21:18	20:25 (1) 20:46 (1)	06:13 20:20	20:25 (1) 20:30 (3)	06:13 20:03 (3)	22 18:59 (5)	08:23 16:11
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	06:00 20:29	19:21 (2) 20:29	05:06 21:17	19:39 (3) 20:38 (1)	04:54 21:40	20:26 (1) 20:33 (1)	05:25 21:16	20:26 (1) 20:47 (1)	06:15 20:21	20:26 (1) 20:30 (3)	06:15 20:03 (3)	23 18:59 (5)	08:23 16:10
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	06:00 20:30	19:22 (2) 20:30	05:05 21:19	19:38 (3) 20:39 (1)	04:54 21:40	20:25 (1) 20:32 (1)	05:27 21:15	20:27 (1) 20:48 (1)	06:16 20:21	20:27 (1) 20:30 (3)	06:16 20:03 (3)	24 18:59 (5)	08:23 16:09
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	06:00 20:31	19:23 (2) 20:31	05:04 21:20	19:39 (3) 20:40 (1)	04:56 21:40	20:26 (1) 20:33 (1)	05:28 21:13	20:28 (1) 20:49 (1)	06:18 20:13	20:28 (1) 20:30 (3)	06:18 20:03 (3)	25 18:59 (5)	08:24 16:08
29	08:01 16:55	07:00 17:49	06:00 18:47	06:00 20:32	19:24 (2) 20:32	05:03 21:20	19:40 (3) 20:41 (1)	04:56 21:40	20:26 (1) 20:33 (1)	05:30 21:12	20:29 (1) 20:50 (1)	06:20 20:14	20:29 (1) 20:30 (3)	06:20 20:03 (3)	26 18:59 (5)	08:24 16:07
30	08:00 16:57	07:00 17:49	06:00 18:47	06:00 20:33	19:25 (2) 20:33	05:02 21:22	19:41 (3) 20:42 (1)	04:57 21:40	20:27 (1) 20:34 (1)	05:31 21:10	20:30 (1) 20:51 (1)	06:21 20:09	20:30 (1) 20:30 (3)	06:21 20:03 (3)	27 18:59 (5)	08:24 16:07
31	07:58 16:59	07:00 17:45	06:00 18:47	06:00 20:34	19:26 (2) 20:34	05:01 21:24	19:42 (3) 20:43 (1)	04:57 21:40	20:28 (1) 20:35 (1)	05:31 21:08	20:31 (1) 20:52 (1)	06:23 20:06	20:31 (1) 20:30 (3)	06:23 20:03 (3)	28 18:59 (5)	08:24 16:11
	Sonnenscheinstunden	277	367	416	439	486	500	503	455	381	244		331	265	242	
	astr.max.mögl.Beschattung															

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)





Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-17 - Irxleben, Stadtweg 2**  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24   07:57   07:03			06:52	05:46	19:35 (3)   05:00	20:38 (4)   04:57	20:38 (4)   05:34	06:24		07:14	07:08   08:00
	16:12   17:00   17:53			19:47	20:39	19:58 (3)   21:25	20:47 (4)   21:39	21   20:59 (4)   21:07	20:04	07:16	07:44 (Hw1)   08:00	16:47   16:07
2	08:24   07:55   07:00			06:49	05:44	19:35 (3)   05:00	20:37 (4)   04:58	20:38 (4)   05:36	06:26		07:10	08:01
	16:13   17:02   17:54			19:49	20:40	19:58 (3)   21:26	20:49 (4)   21:39	22   21:06 (4)   21:05	20:02	18:52	16:46	16:06
3	08:24   07:53   06:58			06:47	05:42	19:35 (3)   04:59	20:36 (4)   04:59	20:39 (4)   05:37	06:28		07:12	08:03
	16:14   17:04   17:56			19:50	20:42	19:57 (3)   21:27	20:50 (4)   21:38	21   21:00 (4)   21:03	20:00	18:49	16:44	16:05
4	08:23   07:52   06:56			06:45	05:40	19:35 (3)   04:58	20:35 (4)   04:59	20:39 (4)   05:39	06:29		07:19	08:04
	16:15   17:06   17:58			19:52	20:44	19:57 (3)   21:28	20:51 (4)   21:38	20   20:59 (4)   21:02	11   20:02 (3)   19:57	18:47	16:42	16:05
5	08:23   07:50   06:54			06:40	05:39	19:37 (3)   04:57	20:35 (4)   05:00	20:40 (4)   05:40	06:31		07:21	08:05
	16:17   17:08   18:00			19:54	20:45	19:57 (3)   21:29	20:52 (4)   21:37	19   20:59 (4)   21:00	14   20:03 (3)   19:55	18:45	16:40	16:04
6	08:23   07:48   06:52			06:42	05:37	19:37 (3)   04:57	20:34 (4)   05:01	20:40 (4)   05:42	06:33		07:22	08:07
	16:18   17:10   18:02			19:56	20:47	19:55 (3)   21:30	20:52 (4)   21:37	19   20:59 (4)   21:02	17   20:05 (3)   19:53	18:43	16:38	16:04
7	08:22   07:47   06:49			06:38	05:35	19:38 (3)   04:56	20:35 (4)   05:02	20:41 (4)   05:44	06:34		07:24	08:08
	16:19   17:12   18:03			19:57	20:49	19:54 (3)   21:31	20:53 (4)   21:36	18   20:59 (4)   20:56	19   20:05 (3)   19:50	18:40	16:37	16:03
8	08:22   07:45   06:47			06:35	05:33	19:39 (3)   04:56	20:34 (4)   05:03	20:42 (4)   05:45	06:36		07:26	08:09
	16:21   17:13   18:05			19:59	20:50	19:52 (3)   21:32	20:53 (4)   21:36	16   20:58 (4)   20:54	20   20:06 (3)   19:48	18:38	16:35	16:03
9	08:21   07:43   06:45			06:33	05:31	19:41 (3)   04:55	20:34 (4)   05:04	20:43 (4)   05:47	06:38		07:28	08:10
	16:02   17:15   18:07			20:01	20:52	19:51 (3)   21:33	20   20:54 (4)   21:35	15   20:58 (4)   20:52	21   20:06 (3)   19:46	18:36	16:33	16:03
10	08:21   07:41   06:43			06:31	05:30	19:41 (3)   04:55	20:33 (4)   05:05	20:44 (4)   05:48	06:39		07:29	08:11
	16:23   17:17   18:09			20:03	20:53	21:34	21   20:54 (4)   21:34	13   20:57 (4)   20:51	23   20:07 (3)   19:43	18:33	16:32	16:02
11	08:20   07:39   06:40			06:29	05:28	19:41 (3)   04:54	20:34 (4)   05:06	20:46 (4)   05:50	06:41		07:31	08:13
	16:25   17:19   18:10			20:04	20:55	21:34	21   20:55 (4)   21:33	10   20:56 (4)   20:49	24   20:07 (3)   19:41	18:31	16:30	16:02
12	08:20   07:38   06:38			06:26	05:26	19:41 (3)   04:54	20:34 (4)   05:07	20:47 (4)   05:52	06:42		07:33	08:14
	16:26   17:21   18:12		07:01 (Hw1)   20:06	20:57	21:35	22   20:56 (4)   21:32	8   20:55 (4)   20:47	23   20:07 (3)   19:39	18:29	16:29	16:02	
13	08:19   07:36   06:36		06:59 (Hw1)   20:24	20:55	21:36	22   20:56 (4)   21:32	8   20:55 (4)   20:47	23   20:07 (3)   19:39	18:29	16:29	16:02	
	16:28   17:23   18:14		07:07 (Hw1)   20:08	20:58	21:36	22   20:56 (4)   21:32	8   20:55 (4)   20:47	23   20:07 (3)   19:39	18:29	16:29	16:02	
14	08:18   07:34   06:33		06:56 (Hw1)   20:22	20:58	21:36	22   20:56 (4)   21:32	8   20:55 (4)   20:47	23   20:07 (3)   19:39	18:29	16:29	16:02	
	16:29   17:25   18:16		07:07 (Hw1)   20:09	21:00	21:36	22   20:56 (4)   21:32	8   20:55 (4)   20:47	23   20:07 (3)   19:39	18:29	16:29	16:02	
15	08:17   07:32   06:31		06:54 (Hw1)   20:20	20:58	21:36	22   20:56 (4)   21:32	8   20:55 (4)   20:47	23   20:07 (3)   19:39	18:29	16:29	16:02	
	16:31   17:27   18:18		07:08 (Hw1)   20:11	21:01	21:37	23   20:57 (4)   21:30	9   20:56 (4)   20:48	24   20:08 (3)   19:32	18:22	16:24	16:02	
16	08:16   07:30   06:29		06:54 (Hw1)   20:18	21:02	21:37	23   20:57 (4)   21:30	9   20:56 (4)   20:48	24   20:08 (3)   19:32	18:22	16:24	16:02	
	16:32   17:28   18:19		07:08 (Hw1)   20:13	21:03	21:37	24   20:57 (4)   21:29	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
17	08:16   07:28   06:26		06:53 (Hw1)   20:15	21:05	21:37	24   20:57 (4)   21:29	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:34   17:30   18:21		07:08 (Hw1)   20:15	21:05	21:38	23   20:57 (4)   21:28	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
18	08:15   07:26   06:24		06:53 (Hw1)   20:13	21:03	21:38	23   20:57 (4)   21:28	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:36   17:32   18:23		07:07 (Hw1)   20:16	21:06	21:38	23   20:58 (4)   21:26	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
19	08:14   07:24   06:22		06:54 (Hw1)   20:11	21:05	21:39	23   20:58 (4)   21:25	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:37   17:34   18:25		07:07 (Hw1)   20:18	21:08	21:39	23   20:58 (4)   21:25	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
20	08:13   07:22   06:19		06:54 (Hw1)   20:09	21:04	21:39	23   20:58 (4)   21:23	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:39   17:36   18:26		07:05 (Hw1)   20:20	21:09	21:39	23   20:58 (4)   21:24	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
21	08:11   07:20   06:17		06:56 (Hw1)   20:07	21:03	21:39	23   20:58 (4)   21:23	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:41   17:38   18:28		07:02 (Hw1)   20:21	21:10	21:39	23   20:58 (4)   21:23	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
22	08:10   07:18   06:15		06:55 (Hw1)   20:08	21:05	21:39	23   20:58 (4)   21:22	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:42   17:40   18:30		07:03 (Hw1)   20:12	21:12	21:39	23   20:58 (4)   21:22	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
23	08:09   07:16   06:12		06:56 (Hw1)   20:09	21:06	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:44   17:42   18:31		07:04 (Hw1)   20:15	21:13	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
24	08:08   07:13   06:10		06:50 (Hw1)   20:05	21:00	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:46   17:43   18:33		07:04 (Hw1)   20:15	21:13	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
25	08:07   07:11   06:08		06:50 (Hw1)   20:05	21:00	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:48   17:46   18:35		07:04 (Hw1)   20:15	21:13	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
26	08:05   07:09   06:05		06:56 (Hw1)   20:06	21:05	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:49   17:47   18:37		07:05 (Hw1)   20:16	21:14	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
27	08:04   07:07   06:03		06:54 (Hw1)   20:05	21:00	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:51   17:49   18:38		07:05 (Hw1)   20:17	21:19	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
28	08:03   07:05   06:01		06:52 (Hw1)   20:04	21:00	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:53   17:51   18:40		07:06 (Hw1)   20:18	21:20	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
29	08:01   07:06   06:00		06:50 (Hw1)   20:03	21:00	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:55   17:53   18:42		07:07 (Hw1)   20:20	21:21	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
30	08:00   07:04   06:00		06:50 (Hw1)   20:03	21:00	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	16:02	
	16:57   17:55   18:44		07:08 (Hw1)   20:21	21:22	21:40	23   20:59 (4)   21:19	10   20:57 (4)   20:49	25   20:09 (3)   19:29	18:20	16:23	1	

Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-18 - Irxleben, Stadtweg 8c  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to November) and rows for days (1 to 31). Each cell contains time intervals for solar shadow and astronomical data. Summary rows at the bottom show 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

**Tabellen-Layout:** Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)  
Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-19 - Irxleben, Gartenweg 12  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24   16:12	07:57   17:00	07:03   17:52	06:52   19:47	05:46   20:38	05:00   21:25	20:20 (4)   04:57	20:29 (4)   05:34	06:24   20:04	07:14   18:54	07:08   16:47	08:00   16:07
2	08:24   16:13	07:55   17:02	07:00   17:54	06:49   19:49	05:44   20:40	05:00   21:26	20:21 (4)   04:58	20:30 (4)   05:36	06:26   20:02	07:16   18:52	07:10   16:46	08:01   16:06
3	08:24   16:14	07:53   17:04	06:58   17:56	06:47   19:50	05:42   20:42	04:59   21:27	20:21 (4)   04:59	20:30 (4)   05:37	06:28   20:00	07:17   18:49	07:12   16:44	08:03   16:05
4	08:23   16:15	07:52   17:05	06:56   17:54	06:45   19:52	05:40   20:44	04:58   21:28	20:21 (4)   04:59	20:29 (4)   05:39	06:29   19:57	07:19   18:47	07:14   16:42	08:04   16:05
5	08:23   16:17	07:50   17:08	06:54   18:00	06:42   19:54	05:39   20:45	04:57   21:29	20:22 (4)   05:00	20:29 (4)   05:40	06:31   19:55	07:21   18:45	07:15   16:40	08:05   16:04
6	08:23   16:18	07:48   17:10	06:52   18:02	06:40   19:56	05:37   20:47	04:57   21:30	20:22 (4)   05:01	20:29 (4)   05:42	06:33   19:53	07:22   18:43	07:17   16:38	08:07   16:04
7	08:22   16:19	07:47   17:12	06:49   18:03	06:38   19:57	05:35   20:49	04:56   21:31	20:23 (4)   05:02	20:29 (4)   05:44	06:34   19:50	07:24   18:40	07:19   16:37	08:08   16:03
8	08:22   16:21	07:46   17:14	06:47   18:05	06:37   19:59	05:33   20:50	04:56   21:32	20:23 (4)   05:03	20:29 (4)   05:45	06:36   19:48	07:26   18:38	07:21   16:35	08:09   16:03
9	08:21   16:22	07:43   17:15	06:45   18:07	06:33   20:01	05:31   20:52	04:55   21:33	20:24 (4)   05:04	20:29 (4)   05:47	06:38   19:46	07:28   18:36	07:23   16:33	08:10   16:03
10	08:21   16:23	07:41   17:17	06:43   18:09	06:31   20:03	05:30   20:53	04:55   21:34	20:24 (4)   05:05	20:29 (4)   05:48	06:39   19:43	07:29   18:33	07:25   16:32	08:11   16:02
11	08:20   16:25	07:39   17:19	06:40   18:10	06:29   20:04	05:28   20:55	04:54   21:34	20:25 (4)   05:06	20:29 (4)   05:50	06:41   19:41	07:31   18:31	07:26   16:30	08:12   16:02
12	08:20   16:26	07:38   17:21	06:38   18:12	06:28   20:06	05:26   20:57	04:54   21:35	20:26 (4)   05:07	20:29 (4)   05:52	06:42   19:39	07:32   18:29	07:33   16:28	08:14   16:02
13	08:19   16:28	07:36   17:23	06:36   18:14	06:24   20:08	05:25   20:58	04:54   21:36	20:26 (4)   05:08	20:29 (4)   05:53	06:44   19:36	07:34   18:27	07:30   16:27	08:15   16:02
14	08:18   16:29	07:34   17:25	06:33   18:16	06:22   20:09	05:23   21:00	04:53   21:37	20:27 (4)   05:09	20:28 (4)   05:55	06:46   19:34	07:36   18:25	07:32   16:25	08:16   16:02
15	08:17   16:31	07:32   17:27	06:31   18:18	06:20   20:11	05:21   21:01	04:53   21:38	20:28 (4)   05:10	20:28 (4)   05:56	06:47   19:32	07:37 (Hw1)   18:22	07:35 (Hw1)   16:24	08:16   16:02
16	08:16   16:32	07:30   17:28	06:29   18:19	06:17   20:13	05:20   21:03	04:53   21:39	20:27 (4)   05:12	20:28 (4)   05:58	06:49   19:29	07:39 (Hw1)   18:20	07:35 (Hw1)   16:23	08:17   16:02
17	08:16   16:34	07:28   17:30	06:26   18:21	06:15   20:15	05:18   21:04	04:53   21:40	20:28 (4)   05:13	20:28 (4)   06:00	06:51   19:27	07:38 (Hw1)   18:18	07:41 (Hw1)   16:21	08:18   16:02
18	08:15   16:36	07:26   17:32	06:24   18:23	06:13   20:16	05:17   21:06	04:53   21:41	20:29 (4)   05:14	20:28 (4)   06:01	06:52   19:25	07:37 (Hw1)   18:16	07:43 (Hw1)   16:20	08:19   16:03
19	08:14   16:37	07:24   17:34	06:22   18:25	06:11   20:18	05:15   21:07	04:53   21:42	20:29 (4)   05:15	20:29 (4)   06:03	06:54   19:22	07:35 (Hw1)   18:14	07:45 (Hw1)   16:19	08:20   16:03
20	08:12   16:39	07:22   17:36	06:19   18:26	06:09   20:20	05:14   21:09	04:53   21:43	20:30 (4)   05:17	20:29 (4)   06:05	06:56   19:20	07:37 (Hw1)   18:12	07:47 (Hw1)   16:17	08:21   16:03
21	08:11   16:41	07:20   17:38	06:17   18:28	06:07   20:21	05:13   21:10	04:53   21:44	20:30 (4)   05:18	20:29 (4)   06:06	06:57   19:18	07:35 (Hw1)   18:09	07:48 (Hw1)   16:16	08:21   16:04
22	08:10   16:42	07:18   17:40	06:15   18:30	06:05   20:23	05:11   21:12	04:53   21:45	20:30 (4)   05:19	20:29 (4)   06:08	06:59   19:15	07:34 (Hw1)   18:07	07:50 (Hw1)   16:15	08:24   16:04
23	08:09   16:44	07:16   17:41	06:12   18:31	06:04   20:25	05:10   21:13	04:54   21:46	20:31 (4)   05:21	20:31 (4)   06:10	07:01   19:13	07:36 (Hw1)   18:05	07:52 (Hw1)   16:14	08:22   16:05
24	08:08   16:46	07:13   17:43	06:10   18:33	06:04   20:27	05:09   21:15	04:54   21:47	20:30 (4)   05:22	20:31 (4)   06:11	07:02   19:10	07:34 (Hw1)   18:03	07:54 (Hw1)   16:13	08:22   16:05
25	08:07   16:48	07:11   17:45	06:08   18:35	06:04   20:28	05:08   21:16	04:54   21:48	20:30 (4)   05:24	20:31 (4)   06:13	07:04   19:08	07:35 (Hw1)   18:01	07:56 (Hw1)   16:12	08:23   16:06
26	08:05   16:49	07:09   17:47	06:05   18:37	06:04   20:29	05:06   21:17	04:55   21:49	20:30 (4)   05:25	20:33 (4)   06:15	07:06   19:06	07:36 (Hw1)   18:00	07:57 (Hw1)   16:11	08:23   16:06
27	08:04   16:51	07:07   17:51	06:03   18:40	06:04   20:31	05:05   21:19	04:55   21:50	20:30 (4)   05:27	20:34 (4)   06:16	07:07   19:01	07:37 (Hw1)   18:00	07:58 (Hw1)   16:10	08:24   16:07
28	08:02   16:53	07:05   17:53	06:01   18:42	06:05   20:33	05:04   21:20	04:55   21:51	20:42 (4)   05:28	20:35 (4)   06:18	07:09   19:01	07:40 (Hw1)   18:00	07:59 (Hw1)   16:09	08:23   16:08
29	08:01   16:55	07:04   17:55	06:00   18:43	06:05   20:35	05:03   21:21	04:56   21:52	20:43 (4)   05:30	20:36 (4)   06:19	07:11   19:01	07:41 (Hw1)   18:00	07:59 (Hw1)   16:08	08:24   16:09
30	08:00   16:57	07:03   17:56	06:00   18:44	06:06   20:37	05:02   21:22	04:57   21:53	20:44 (4)   05:31	20:37 (4)   06:20	07:12   19:00	07:42 (Hw1)   18:00	07:59 (Hw1)   16:08	08:24   16:10
31	07:58   16:59	07:02   17:57	06:00   18:45	06:07   20:39	05:01   21:24	04:58   21:54	20:45 (4)   05:32	20:38 (4)   06:21	07:13   19:00	07:43 (Hw1)   18:00	07:59 (Hw1)   16:08	08:24   16:11
	Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	496	455	381	245	242
	astr.max.mögl.Beschattung			239	416	486	297	418	503	496	331	265

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)





Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-20 - Irxleben, Abendstraße 14  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember					
1	08:24	07:57	07:03		06:52		18:44 (5)	05:46		19:31 (2)	05:00		19:35 (3)	04:57		20:28 (1)	05:34		19:38 (3)	06:24		07:14	07:08	08:00			
	16:12	17:00	17:53		19:47	24	19:08 (5)	20:39		19:47	21:25		20:45 (1)	21:39		20:52 (1)	21:07		20:52 (1)	21:07		18:54	16:47	16:07			
2	08:24	07:55	07:01		06:49		18:44 (5)	05:44		19:33 (2)	05:00		19:37 (3)	04:58		20:28 (1)	05:36		19:39 (3)	06:26		07:16	07:10	08:01			
	16:13	17:02	17:54		19:49	24	19:08 (5)	20:40		19:56 (3)	21:26		20:46 (1)	21:39		20:52 (1)	21:05		20:52 (1)	21:05		18:52	16:46	16:06			
3	08:24	07:53	06:58		06:47		18:45 (5)	05:42		19:34 (3)	04:59		19:37 (3)	04:59		19:51 (3)	05:37		19:39 (3)	06:28		07:17	07:12	08:03			
	16:14	17:04	17:56		19:51	23	19:08 (5)	20:42		19:57 (3)	21:27		20:46 (1)	21:38		20:53 (1)	21:03		20:53 (1)	21:03		18:50	16:44	16:05			
4	08:23	07:52	06:56		06:45		18:44 (5)	05:40		19:33 (3)	04:58		19:38 (3)	04:59		19:49 (3)	05:39		19:49 (3)	05:39		18:47 (5)	07:19	07:14			
	16:16	17:06	17:58		19:52	22	19:06 (5)	20:44		19:58 (3)	21:28		20:46 (1)	21:38		20:52 (1)	21:02		20:52 (1)	21:02		18:55 (5)	18:47	16:42			
5	08:23	07:50	06:54		06:42		18:45 (5)	05:39		19:32 (3)	04:57		19:40 (3)	05:00		19:46 (3)	05:40		19:46 (3)	05:40		18:44 (5)	07:21	07:16			
	16:17	17:08	18:00		19:54	20	19:05 (5)	20:45		28	20:00 (3)	21:29		20:47 (1)	21:37		20:52 (1)	21:00		20:52 (1)	21:00		18:58 (5)	18:45	16:40		
6	08:23	07:48	06:52		06:40		18:46 (5)	05:37		19:31 (3)	04:57		19:40 (3)	05:01		19:47 (3)	05:42		19:47 (3)	05:42		18:43 (5)	07:22	07:17			
	16:18	17:10	18:02		19:56	18	19:04 (5)	20:47		29	20:00 (3)	21:30		20:46 (1)	21:37		20:53 (1)	20:58		20:53 (1)	20:58		17	19:00 (5)	18:43		
7	08:22	07:47	06:49		06:38		18:48 (5)	05:35		19:30 (3)	04:56		19:42 (3)	05:02		19:46 (3)	05:44		19:46 (3)	05:44		18:40 (5)	07:24	07:19			
	16:19	17:07	18:00		19:57	14	19:02 (5)	20:46		31	20:01 (3)	21:31		20:47 (1)	21:36		20:53 (1)	20:55		20:53 (1)	20:55		20	19:00 (5)	18:40		
8	08:22	07:45	06:47		06:35		18:50 (5)	05:33		19:30 (3)	04:56		19:43 (3)	05:03		19:46 (3)	05:45		19:46 (3)	05:45		18:39 (5)	07:26	07:21			
	16:21	17:13	18:05		19:59	8	18:58 (5)	20:50		32	20:02 (3)	21:32		20:47 (1)	21:36		20:53 (1)	20:54		20:53 (1)	20:54		22	19:01 (5)	18:38		
9	08:21	07:43	06:45		06:33			05:31		19:29 (3)	04:55		19:45 (3)	05:04		19:45 (3)	05:47		19:45 (3)	05:47		18:38 (5)	07:28	07:23			
	16:22	17:15	18:07		20:01		20:52		33	20:02 (3)	21:33		20:47 (1)	21:35		20:53 (1)	20:53		20:53 (1)	20:53		23	19:01 (5)	18:36			
10	08:21	07:41	06:43		06:31		05:30		19:28 (3)	04:55		19:47 (3)	05:05		19:45 (3)	05:48		19:44 (3)	05:48		19:44 (3)	06:39	18:37 (5)	07:29			
	16:23	17:17	18:09		20:03		20:53		34	20:02 (3)	21:34		20:48 (1)	21:34		20:53 (1)	20:51		20:53 (1)	20:51		24	19:02 (5)	18:34			
11	08:20	07:39	06:40		06:29		05:28		19:28 (3)	04:54		20:23 (1)	05:06		19:44 (3)	05:50		19:44 (3)	05:50		19:44 (3)	06:41	18:37 (5)	07:31			
	16:25	17:19	18:11		20:04		20:55		35	20:03 (3)	21:34		20:47 (1)	21:33		20:53 (1)	20:49		20:53 (1)	20:49		23	19:04 (5)	18:31			
12	08:20	07:38	06:38		06:26		05:26		19:28 (3)	04:54		20:24 (1)	05:07		19:43 (3)	05:52		19:39 (3)	05:52		19:39 (3)	06:43	18:36 (5)	07:33			
	16:26	17:21	18:12		20:06		20:57		35	20:03 (3)	21:34		20:48 (1)	21:33		20:53 (1)	20:47		20:53 (1)	20:47		22	19:01 (5)	18:29			
13	08:19	07:36	06:36		06:24		05:25		19:28 (3)	04:54		20:24 (1)	05:08		19:43 (3)	05:53		19:37 (2)	06:44		19:37 (2)	06:44	18:36 (5)	07:34			
	16:28	17:23	18:14		20:08		20:58		35	20:03 (3)	21:36		20:48 (1)	21:32		20:53 (1)	20:45		16	19:53 (2)	19:36		24	19:00 (5)	18:27		
14	08:18	07:34	06:33		06:22		05:23		19:27 (3)	04:53		20:25 (1)	05:09		19:42 (3)	05:55		19:42 (3)	05:55		19:42 (3)	06:46	18:36 (5)	07:36			
	16:29	17:25	18:16		20:09		21:00		36	20:03 (3)	21:36		20:49 (1)	21:31		20:53 (1)	20:43		18	19:54 (2)	19:34		23	18:59 (5)	18:25		
15	08:17	07:32	06:31		06:20		05:21		19:28 (3)	04:53		20:25 (1)	05:11		19:42 (3)	05:57		19:42 (3)	05:57		19:42 (3)	06:47	18:36 (5)	07:38			
	16:31	17:27	18:18		20:11		21:01		35	20:03 (3)	21:37		20:49 (1)	21:30		20:52 (1)	20:41		20	19:54 (2)	19:32		22	18:58 (5)	18:22		
16	08:16	07:30	06:29		06:18		19:39 (2)	05:20		19:27 (3)	04:53		20:25 (1)	05:12		19:41 (3)	05:58		19:41 (3)	05:58		19:34 (2)	06:49	18:37 (5)	07:40		
	16:32	17:29	18:19		20:13	2	19:41 (2)	21:03		36	20:03 (3)	21:37		20:49 (1)	21:29		20:52 (1)	20:39		21	19:55 (2)	19:29		21	18:58 (5)	18:20	
17	08:16	07:28	06:26		06:15		19:34 (2)	05:18		19:28 (3)	04:53		20:26 (1)	05:13		19:41 (3)	06:00		19:33 (2)	06:51		18:37 (5)	07:41	07:37			
	16:34	17:30	18:21		20:15	11	19:45 (2)	21:05		35	20:03 (3)	21:38		20:49 (1)	21:28		20:51 (1)	20:37		22	19:55 (2)	19:27		18	18:55 (5)	18:18	
18	08:15	07:26	06:24		06:13		19:31 (2)	05:17		19:28 (3)	04:53		20:26 (1)	05:14		19:40 (3)	06:01		19:40 (3)	06:01		19:32 (2)	06:52	18:39 (5)	07:43		
	16:36	17:32	18:23		20:16	15	19:46 (2)	21:06		35	20:03 (3)	21:38		20:50 (1)	21:26		20:50 (1)	20:35		22	19:55 (2)	19:25		15	18:54 (5)	18:16	
19	08:14	07:24	06:22		06:11		19:30 (2)	05:15		19:28 (3)	04:53		20:26 (1)	05:15		19:40 (3)	06:03		19:32 (2)	06:54		18:41 (5)	07:45	07:40			
	16:37	17:34	18:25		20:18	17	19:47 (2)	21:08		34	20:02 (3)	21:39		20:50 (1)	21:25		20:50 (1)	20:33		23	19:55 (2)	19:22		9	18:50 (5)	18:14	
20	08:13	07:22	06:20		06:09		19:29 (2)	05:14		19:28 (3)	04:53		20:26 (1)	05:17		19:40 (3)	06:05		19:40 (3)	06:05		19:32 (2)	06:56	18:37 (5)	07:42		
	16:39	17:36	18:26		20:20	19	19:48 (2)	21:09		35	20:03 (3)	21:39		20:50 (1)	21:24		20:49 (1)	20:30		23	19:55 (2)	19:20			18:12	16:47	
21	08:11	07:20	06:17		06:07		19:28 (2)	05:13		19:29 (3)	04:53		20:26 (1)	05:18		19:39 (3)	06:06		19:39 (3)	06:06		19:33 (2)	06:57	18:38 (5)	07:44		
	16:41	17:38	18:28		20:21	21	19:49 (2)	21:10		34	20:03 (3)	21:39		20:50 (1)	21:23		20:47 (1)	20:28		22	19:55 (2)	19:18			18:09	16:16	
22	08:10	07:18	06:15		06:05		19:27 (2)	05:11		19:29 (3)	04:53		20:26 (1)	05:20		19:39 (3)	06:08		19:33 (2)	06:59		19:30 (3)	06:59	18:37 (5)	07:46		
	16:42	17:40	18:30		20:23	22	19:49 (2)	21:12		37	20:35 (1)	21:39		20:50 (1)	21:22		20:52 (1)	20:26		20	19:53 (2)	19:15			18:07	16:15	
23	08:09	07:16	06:13		06:02		19:27 (2)	05:10		19:30 (3)	04:54		20:26 (1)	05:21		19:39 (3)	06:10		19:39 (3)	06:10		19:32 (2)	07:01	18:37 (5)	07:47		
	16:44	17:42	18:32		20:25	22	19:49 (2)	21:13		42	20:38 (1)	21:40		20:50 (1)	21:20		20:50 (1)	20:24		20	19:53 (2)	19:13			18:05	16:14	
24	08:08	07:14	06:10		17:56 (5)	06:00	19:27 (2)	05:09		19:31 (3)	04:54		20:27 (1)	05:22		19:39 (3)	06:11		19:39 (3)	06:11		19:34 (2)	07:02	18:38 (5)	07:49		
	16:46	17:43	18:33	6	18:02 (5)	20:27	22	19:49 (2)	21:15		44	20:40 (1)	21:40		20:51 (1)	21:19		20:13 (3)	20:22		17	19:51 (2)	19:11			18:03	16:13
25	08:07	07:11	06:08		17:52 (5)	05:58	19:26 (2)	05:08		19:30 (3)	04:54		20:27 (1)	05:24		19:38 (3)	06:13		19:38 (3)	06:13		19:35 (2)	07:04	18:36 (5)	07:51		
	16:48	17:45	18:35	14	18:06 (5)	20:28	23	19:49 (2)	21:16		46	20:40 (1)	21:40		20:51 (1)	21:18		20:51 (1)	21:18		15	19:50 (2)	19:08			17:01	16:12
26	08:05	07:09	06:06		17:49 (5)	05:56</																					

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-21 - Irxleben, Abendstraße 11  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	18:51 (5) 05:46 19:14 (5) 20:39	19:33 (2) 05:00 19:52 (2) 21:25	19:40 (3) 04:57 20:48 (1) 21:39	19:50 (3) 05:34 20:56 (1) 21:07	19:49 (3) 06:24 20:19 (3) 20:04	18:55 (5) 07:14 19:04 (5) 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07				
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	18:51 (5) 05:44 19:14 (5) 20:40	19:33 (2) 05:00 19:51 (2) 21:26	19:41 (3) 04:58 20:49 (1) 21:39	19:50 (3) 05:36 20:56 (1) 21:05	19:50 (3) 06:26 20:18 (3) 20:02	18:51 (5) 07:16 19:06 (5) 18:52	07:10 16:46	08:01 16:06				
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:51	18:51 (5) 05:42 19:15 (5) 20:42	19:34 (2) 04:59 19:50 (2) 21:27	19:41 (3) 04:59 20:49 (1) 21:38	19:50 (3) 05:37 20:57 (1) 21:03	19:50 (3) 06:28 20:17 (3) 20:00	18:50 (5) 07:17 19:07 (5) 18:50	07:12 16:44	08:03 16:05				
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	18:50 (5) 05:40 19:14 (5) 20:44	19:35 (2) 04:58 19:48 (2) 21:28	19:41 (3) 04:59 20:49 (1) 21:38	19:49 (3) 05:39 20:56 (1) 21:02	19:52 (3) 06:29 20:17 (3) 19:57	18:48 (5) 07:19 19:07 (5) 18:47	07:14 16:42	08:04 16:05				
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	18:50 (5) 05:39 19:13 (5) 20:45	19:38 (2) 04:57 19:50 (2) 21:29	19:42 (3) 05:00 20:50 (1) 21:37	19:49 (3) 05:40 20:56 (1) 21:00	19:53 (3) 06:31 20:15 (3) 19:55	18:47 (5) 07:21 19:08 (5) 18:45	07:16 16:40	08:05 16:07				
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	18:50 (5) 05:37 19:13 (5) 20:47	19:46 (3) 04:57 20:02 (3) 21:30	19:43 (3) 05:01 20:50 (1) 21:37	19:49 (3) 05:42 20:56 (1) 20:58	19:54 (3) 06:33 20:14 (3) 19:53	18:46 (5) 07:22 19:09 (5) 18:43	07:17 16:38	08:07 16:04				
7	08:22 16:19	07:47 17:11	06:49 18:03	06:38 19:57	18:51 (5) 05:35 18:52 (5) 20:49	19:43 (3) 04:56 19:57 (3) 21:31	19:44 (3) 05:02 20:51 (1) 21:36	19:49 (3) 05:44 20:57 (1) 20:56	19:56 (3) 06:34 20:11 (3) 19:50	18:45 (5) 07:24 19:08 (5) 18:40	07:19 16:37	08:08 16:03				
8	08:22 16:21	07:45 17:13	06:47 18:05	06:35 19:59	18:50 (5) 05:33 20:10 (5) 20:50	19:43 (3) 04:56 20:06 (3) 21:32	19:44 (3) 05:03 20:51 (1) 21:36	19:49 (3) 05:45 20:57 (1) 20:54	19:47 (2) 06:36 20:08 (3) 19:48	18:45 (5) 07:26 19:09 (5) 18:38	07:21 16:35	08:09 16:03				
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	18:52 (5) 05:31 19:09 (5) 20:52	19:41 (3) 04:55 20:06 (3) 21:33	19:49 (3) 05:04 20:51 (1) 21:35	19:49 (3) 05:47 20:57 (1) 20:53	18:44 (5) 07:28 19:58 (2) 19:46	18:45 (5) 07:29 19:08 (5) 18:36	07:23 16:33	08:10 16:03				
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	18:53 (5) 05:30 19:08 (5) 20:53	19:40 (3) 04:55 20:07 (3) 21:34	19:45 (3) 05:05 20:52 (1) 21:34	19:49 (3) 05:48 20:56 (1) 20:51	19:43 (2) 06:39 19:59 (2) 19:43	18:44 (5) 07:31 19:08 (5) 18:34	07:25 16:32	08:11 16:02				
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:11	06:29 20:04	18:56 (5) 05:28 19:05 (5) 20:55	19:39 (3) 04:54 20:08 (3) 21:34	19:45 (3) 05:06 20:52 (1) 21:33	19:48 (3) 05:50 20:56 (1) 20:49	18:44 (5) 07:32 20:00 (2) 19:41	18:44 (5) 07:33 19:07 (5) 18:31	07:26 16:30	08:13 16:02				
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	18:56 (5) 05:26 19:05 (5) 20:55	19:38 (3) 04:54 20:08 (3) 21:35	19:46 (3) 05:07 20:52 (1) 21:33	19:48 (3) 05:52 20:56 (1) 20:47	19:41 (2) 06:43 20:01 (2) 19:39	18:44 (5) 07:34 19:08 (5) 18:29	07:28 16:32	08:14 16:02				
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	18:56 (5) 05:24 19:05 (5) 20:53	19:38 (3) 04:54 20:09 (3) 21:36	19:47 (3) 05:08 20:52 (1) 21:32	19:48 (3) 05:53 20:55 (1) 20:45	19:40 (2) 06:44 20:01 (2) 19:36	18:45 (5) 07:34 19:09 (5) 18:27	07:30 16:27	08:15 16:02				
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	18:56 (5) 05:22 19:05 (5) 20:51	19:37 (3) 04:53 20:09 (3) 21:37	19:47 (3) 05:09 20:53 (1) 21:31	19:48 (3) 05:55 20:55 (1) 20:43	19:40 (2) 06:46 20:01 (2) 19:34	18:45 (5) 07:36 19:08 (5) 18:25	07:32 16:26	08:16 16:02				
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	18:56 (5) 05:21 19:05 (5) 20:50	19:37 (3) 04:53 20:10 (3) 21:36	19:48 (3) 05:11 20:54 (1) 21:30	19:47 (3) 05:57 20:54 (1) 20:41	19:39 (2) 06:47 20:01 (2) 19:32	18:47 (5) 07:38 19:00 (5) 18:22	07:34 16:24	08:16 16:02				
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	18:56 (5) 05:19 19:04 (5) 20:48	19:36 (3) 04:53 20:10 (3) 21:37	19:49 (3) 05:12 20:53 (1) 21:29	19:47 (3) 05:58 20:53 (1) 20:39	19:32 (2) 06:49 20:01 (2) 19:29	18:51 (5) 07:40 18:57 (5) 18:20	07:35 16:23	08:17 16:02				
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	18:56 (5) 05:18 19:04 (5) 20:47	19:37 (3) 04:53 20:10 (3) 21:38	19:49 (3) 05:13 20:54 (1) 21:28	19:47 (3) 06:00 20:51 (1) 20:37	19:38 (2) 06:51 20:00 (2) 19:27	18:47 (5) 07:41 19:08 (5) 18:21	07:37 16:21	08:18 16:02				
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	18:56 (5) 05:17 19:04 (5) 20:46	19:37 (3) 04:53 20:11 (3) 21:38	19:49 (3) 05:14 20:54 (1) 21:26	19:46 (3) 06:01 20:49 (1) 20:35	19:32 (2) 06:52 20:00 (2) 19:25	18:48 (5) 07:43 19:09 (5) 18:16	07:43 16:20	08:19 16:03				
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	19:04 (2) 05:15 19:12 (2) 21:08	19:36 (3) 04:53 20:10 (3) 21:39	19:50 (3) 05:15 20:54 (1) 21:25	19:47 (3) 06:03 20:21 (3) 20:33	19:38 (2) 06:54 19:59 (2) 19:22	18:49 (5) 07:44 19:10 (5) 18:11	07:40 16:19	08:20 16:03				
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:20 18:26	06:09 20:20	19:08 (2) 05:14 19:50 (2) 21:09	19:36 (3) 04:53 20:11 (3) 21:39	19:50 (3) 05:17 20:54 (1) 21:24	19:47 (3) 06:05 20:21 (3) 20:30	19:39 (2) 06:56 20:01 (2) 19:20	18:47 (5) 07:46 19:11 (5) 18:12	07:42 16:13	08:20 16:03				
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	19:08 (2) 05:13 19:51 (2) 21:10	19:37 (3) 04:53 20:11 (3) 21:39	19:47 (3) 05:18 20:54 (1) 21:23	19:47 (3) 06:06 20:21 (3) 20:28	19:38 (2) 06:57 20:01 (2) 19:18	18:48 (5) 07:48 19:12 (5) 18:09	07:44 16:16	08:21 16:04				
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	19:09 (2) 05:11 19:52 (2) 21:12	19:37 (3) 04:53 20:11 (3) 21:39	19:50 (3) 05:20 20:54 (1) 21:22	19:46 (3) 06:08 20:21 (3) 20:26	19:41 (2) 06:59 19:56 (2) 19:15	18:49 (5) 07:50 19:13 (5) 18:07	07:46 16:15	08:21 16:04				
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:13 18:32	06:02 20:25	19:09 (2) 05:10 19:53 (2) 21:13	19:37 (3) 04:54 20:11 (3) 21:40	19:50 (3) 05:21 20:54 (1) 21:20	19:47 (3) 06:10 20:22 (3) 20:24	19:40 (2) 07:01 19:54 (2) 19:13	18:49 (5) 07:52 19:14 (5) 18:05	07:52 16:14	08:22 16:05				
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	19:09 (2) 05:09 19:53 (2) 21:15	19:37 (3) 04:54 20:12 (3) 21:40	19:50 (3) 05:22 20:55 (1) 21:19	19:47 (3) 06:11 20:21 (3) 20:22	19:46 (2) 07:02 19:50 (2) 19:11	18:49 (5) 07:54 19:15 (5) 18:03	07:54 16:13	08:22 16:05				
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	19:08 (2) 05:08 19:54 (2) 21:16	19:37 (3) 04:54 20:11 (3) 21:40	19:50 (3) 05:24 20:55 (1) 21:18	19:46 (3) 06:13 20:21 (3) 20:20	19:43 (2) 07:04 19:58 (2) 19:08	18:48 (5) 07:56 19:13 (5) 18:01	07:54 16:15	08:23 16:06				
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	19:08 (2) 05:06 19:54 (2) 21:17	19:37 (3) 04:55 20:11 (3) 21:40	19:51 (3) 05:25 20:56 (1) 21:16	19:47 (3) 06:15 20:21 (3) 20:18	19:40 (2) 07:06 19:54 (2) 19:11	18:49 (5) 07:57 19:14 (5) 18:00	07:56 16:11	08:23 16:07				
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	5 18:03 (5) 05:54 3 18:06 (5) 20:32	19:03 (2) 05:05 19:53 (2) 21:19	19:37 (3) 04:55 20:13 (3) 21:40	19:50 (3) 05:27 20:55 (1) 21:15	19:46 (3) 06:16 20:21 (3) 20:15	19:41 (2) 06:59 19:56 (2) 19:03	18:49 (5) 07:59 19:14 (5) 18:01	07:57 16:10	08:24 16:07				
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	5 17:59 (5) 05:52 12 18:11 (5) 20:33	19:03 (2) 05:04 19:53 (2) 21:20	19:39 (3) 04:56 20:13 (3) 21:40	19:51 (3) 05:28 20:56 (1) 21:13	19:48 (3) 06:18 20:21 (3) 20:13	19:43 (2) 07:01 19:58 (2) 19:01	18:48 (5) 08:01 19:13 (5) 18:00	07:59 16:07	08:24 16:08				
29	08:01 16:55	07:00 17:52	06:00 18:45	5 18:03 (5) 05:54 17 19:12 (5) 20:35	19:03 (2) 05:03 19:53 (2) 21:21	19:39 (3) 04:56 20:16 (3) 21:39	19:50 (3) 05:30 20:56 (1) 21:12	19:48 (3) 06:20 20:20 (3) 20:11	19:41 (2) 07:11 19:56 (2) 19:01	18:49 (5) 08:02 19:14 (5) 18:00	07:59 16:07	08:24 16:09				
30	08:00 16:57	07:00 17:54	06:00 18:54	5 18:03 (5) 05:54 19 19:13 (5) 20:37	19:03 (2) 05:02 19:53 (2) 21:22	19:39 (3) 04:57 20:17 (3) 21:39	19:50 (3) 05:31 20:56 (1) 21:10	19:48 (3) 06:21 20:20 (3) 20:09	19:43 (2) 07:12 19:58 (2) 18:56	18:49 (5) 08:03 19:14 (5) 18:00	07:59 16:07	08:24 16:10				
31	07:58 16:59	06:54 17:45	18:53 (5) 19:14 (5)	5 18:03 (5) 05:54 21 19:14 (5) 20:37	19:03 (2) 05:01 21:24	19:40 (3) 04:57 20:17 (3) 21:39	19:50 (3) 05:31 20:56 (1) 21:10	19:49 (3) 06:23 20:20 (3) 20:06	19:43 (2) 07:16 19:58 (2) 18:56	18:49 (5) 08:04 19:14 (5) 18:00	07:59 16:07	08:24 16:11				
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	258	277	367	416	442	486	500	503	1277	472	381	300	331	265	242

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001
Raube Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com
Berechnet:
10.02.2021 12:14/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-22 - Irxleben, Abendstraße 6
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day, showing solar hours and shadowing data.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) Zeitpunkt (SS:MM) Schattendecke (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-23 - Irxleben, Abendstraße 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember													
1	08:24	07:57	07:03	06:52	05:46	19:44 (2)	05:00	19:57 (3)	04:57	20:03 (3)	05:34	20:00 (2)	06:24	19:03 (5)	07:14	07:08	08:00								
	16:12	17:00	17:53	19:47	20:39	21	20:05 (2)	21:25	32	20:29 (3)	21:39	48	21:03 (1)	21:07	20:04	23	19:26 (5)	18:54	16:47	16:07					
2	08:24	07:55	07:01	06:49	05:44	19:44 (2)	05:00	19:57 (3)	04:58	20:03 (3)	05:36	19:58 (2)	06:26	19:02 (5)	07:16	07:10	08:01								
	16:13	17:02	17:54	19:49	20:40	21	20:05 (2)	21:26	33	20:30 (3)	21:39	48	21:03 (1)	21:05	20:02	23	19:25 (5)	18:52	16:46	16:06					
3	08:24	07:53	06:58	06:47	05:42	19:43 (2)	04:59	19:57 (3)	04:59	20:04 (3)	05:37	19:56 (2)	06:28	19:02 (5)	07:17	07:12	08:03								
	16:14	17:04	17:56	19:51	20:42	22	20:05 (2)	21:27	32	20:29 (3)	21:38	47	21:03 (1)	21:03	20:00	23	19:25 (5)	18:50	16:44	16:05					
4	08:23	07:52	06:56	06:45	05:41	19:11 (5)	05:20	19:43 (2)	04:58	19:57 (3)	05:39	20:03 (3)	05:39	19:56 (2)	06:29	19:02 (5)	07:19	07:14	08:04						
	16:16	17:06	17:58	19:52	20:44	11	19:22 (5)	20:44	21	20:04 (2)	21:28	38	20:52 (1)	21:38	46	21:02 (1)	21:02	17	20:13 (2)	19:57	21	19:23 (5)	18:47	16:42	16:05
5	08:23	07:50	06:54	06:42	05:39	19:09 (5)	05:39	19:44 (2)	04:57	19:58 (3)	05:00	20:04 (3)	05:40	19:55 (2)	06:31	19:02 (5)	07:21	07:16	08:05						
	16:17	17:08	18:00	19:54	20:45	15	19:24 (5)	20:45	21	20:05 (2)	21:29	41	20:54 (1)	21:37	45	21:02 (1)	21:00	18	20:13 (2)	19:55	21	19:23 (5)	18:45	16:40	16:04
6	08:23	07:48	06:52	06:40	05:37	19:08 (5)	05:37	19:44 (2)	04:57	19:58 (3)	05:01	20:04 (3)	05:42	19:54 (2)	06:33	19:04 (5)	07:22	07:17	08:07						
	16:18	17:10	18:02	19:56	20:47	18	19:26 (5)	20:47	20	20:04 (2)	21:30	43	20:55 (1)	21:37	43	21:01 (1)	20:58	20	20:14 (2)	19:53	18	19:22 (5)	18:43	16:38	16:04
7	08:22	07:47	06:49	06:38	05:35	19:06 (5)	05:35	19:44 (2)	04:56	19:58 (3)	05:02	20:04 (3)	05:44	19:53 (2)	06:34	19:04 (5)	07:24	07:19	08:08						
	16:19	17:12	18:03	19:57	20:49	19	19:27 (5)	20:49	19	20:03 (2)	21:31	44	20:56 (1)	21:36	42	21:01 (1)	20:56	21	20:14 (2)	19:50	16	19:20 (5)	18:40	16:37	16:03
8	08:22	07:45	06:47	06:35	05:33	19:05 (5)	05:33	19:45 (2)	04:56	19:58 (3)	05:03	20:04 (3)	05:45	19:53 (2)	06:36	19:06 (5)	07:26	07:21	08:09						
	16:21	17:13	18:05	19:59	20:50	21	19:26 (5)	20:50	18	20:03 (2)	21:32	45	20:56 (1)	21:36	40	21:00 (1)	20:54	21	20:14 (2)	19:48	11	19:17 (5)	18:38	16:35	16:03
9	08:21	07:43	06:45	06:33	05:31	19:04 (5)	05:31	19:46 (2)	04:55	19:59 (3)	05:04	20:05 (3)	05:47	19:53 (2)	06:38	19:07 (5)	07:28	07:23	08:10						
	16:22	17:15	18:07	20:01	20:52	23	19:27 (5)	20:52	16	20:02 (2)	21:33	45	20:57 (1)	21:35	35	20:58 (1)	20:53	21	20:14 (2)	19:46	18	18:36	16:33	16:03	
10	08:21	07:41	06:43	06:31	05:30	19:04 (5)	05:30	19:46 (2)	04:55	19:59 (3)	05:05	20:05 (3)	05:48	19:53 (2)	06:39	19:04 (5)	07:29	07:25	08:11						
	16:23	17:17	18:09	20:03	20:53	23	19:27 (5)	20:53	14	20:00 (2)	21:34	47	20:58 (1)	21:34	32	20:37 (3)	20:51	21	20:14 (2)	19:43	18	18:34	16:32	16:02	
11	08:20	07:39	06:40	06:29	05:28	19:04 (5)	05:28	19:48 (2)	04:54	19:59 (3)	05:06	20:05 (3)	05:50	19:52 (2)	06:41	19:05 (5)	07:31	07:26	08:13						
	16:25	17:19	18:10	20:04	20:54	23	19:27 (5)	20:55	11	19:59 (2)	21:34	47	20:58 (1)	21:33	32	20:37 (3)	20:49	21	20:13 (2)	19:41	18	18:31	16:30	16:02	
12	08:20	07:38	06:38	06:26	05:26	19:03 (5)	05:26	19:50 (2)	04:54	19:59 (3)	05:07	20:05 (3)	05:52	19:53 (2)	06:43	19:06 (5)	07:33	07:28	08:14						
	16:26	17:21	18:12	20:06	20:57	23	19:26 (5)	20:57	6	19:56 (2)	21:35	48	20:59 (1)	21:32	32	20:37 (3)	20:47	20	20:13 (2)	19:39	18	18:29	16:29	16:02	
13	08:19	07:36	06:36	06:24	05:25	19:03 (5)	05:25	19:44 (2)	04:54	20:00 (3)	05:08	20:05 (3)	05:53	19:53 (2)	06:44	19:07 (5)	07:34	07:30	08:15						
	16:28	17:23	18:14	20:08	20:58	22	19:25 (5)	20:58	21	20:06 (2)	21:36	48	21:00 (1)	21:32	32	20:37 (3)	20:45	19	20:12 (2)	19:36	18	18:27	16:27	16:02	
14	08:18	07:34	06:33	06:22	05:23	19:04 (5)	05:23	19:45 (2)	04:53	20:00 (3)	05:09	20:05 (3)	05:55	19:54 (2)	06:46	19:08 (5)	07:26	07:21	08:09						
	16:29	17:25	18:16	20:09	21:00	21	19:25 (5)	21:00	21	20:06 (2)	21:36	48	21:00 (1)	21:31	32	20:37 (3)	20:43	18	20:12 (2)	19:34	18	18:25	16:26	16:02	
15	08:17	07:32	06:31	06:20	05:21	19:04 (5)	05:21	20:06 (3)	04:53	20:00 (3)	05:11	20:06 (3)	05:57	19:54 (2)	06:47	19:09 (5)	07:28	07:24	08:16						
	16:31	17:27	18:18	20:11	21:01	11	20:17 (3)	21:37	50	21:01 (1)	21:30	31	20:37 (3)	20:41	16	20:10 (2)	19:32	18	18:22	16:24	16:02				
16	08:16	07:30	06:29	06:18	05:20	19:05 (5)	05:20	20:03 (3)	04:53	20:01 (3)	05:12	20:06 (3)	05:58	19:55 (2)	06:49	19:10 (5)	07:40	07:35	08:17						
	16:32	17:29	18:19	20:13	21:03	18	19:23 (5)	21:03	16	20:19 (3)	21:37	49	21:01 (1)	21:29	31	20:37 (3)	20:39	14	20:09 (2)	19:29	18	18:20	16:23	16:02	
17	08:16	07:28	06:26	06:15	05:18	19:07 (5)	05:18	20:02 (3)	04:53	20:01 (3)	05:13	20:06 (3)	06:00	19:57 (2)	06:51	19:11 (5)	07:41	07:37	08:18						
	16:34	17:30	18:21	20:15	21:05	19	19:21 (5)	21:05	19	20:21 (3)	21:38	49	21:01 (1)	21:28	31	20:37 (3)	20:37	10	20:07 (2)	19:27	18	18:18	16:21	16:02	
18	08:15	07:26	06:24	06:13	05:17	19:08 (5)	05:17	20:01 (3)	04:53	20:01 (3)	05:14	20:06 (3)	06:01	19:56 (2)	06:52	19:12 (5)	07:43	07:39	08:19						
	16:36	17:32	18:23	20:16	21:06	10	19:18 (5)	21:06	21	20:22 (3)	21:38	50	21:02 (1)	21:26	30	20:36 (3)	20:35	19	20:13 (2)	19:39	18	18:16	16:20	16:03	
19	08:14	07:24	06:22	06:11	05:16	19:03 (5)	05:16	20:00 (3)	04:53	20:00 (3)	05:16	20:07 (3)	06:03	19:54 (2)	06:54	19:13 (5)	07:45	07:40	08:20						
	16:37	17:34	18:25	20:18	21:08	23	20:23 (5)	21:39	49	21:02 (1)	21:25	30	20:37 (3)	20:33	19	20:12 (2)	19:22	18	18:14	16:19	16:03				
20	08:13	07:22	06:19	06:09	05:14	19:59 (3)	04:53	20:01 (3)	05:17	20:01 (3)	05:17	20:07 (3)	06:05	19:56 (2)	06:56	19:14 (5)	07:47	07:42	08:20						
	16:39	17:36	18:26	20:20	21:09	25	20:24 (3)	21:39	49	21:02 (1)	21:24	29	20:36 (3)	20:30	19	20:12 (2)	19:20	18	18:12	16:17	16:03				
21	08:11	07:20	06:17	06:07	05:13	19:59 (3)	04:53	20:01 (3)	05:18	20:01 (3)	05:18	20:08 (3)	06:06	19:57 (2)	06:57	19:15 (5)	07:48	07:44	08:21						
	16:41	17:38	18:28	20:21	21:10	26	20:25 (3)	21:39	49	21:02 (1)	21:23	28	20:36 (3)	20:28	18	20:13 (2)	19:18	18	18:09	16:16	16:04				
22	08:10	07:18	06:15	06:05	05:11	19:58 (3)	04:53	20:01 (3)	05:20	20:01 (3)	05:20	20:08 (3)	06:08	19:56 (2)	06:59	19:16 (5)	07:50	07:46	08:21						
	16:42	17:40	18:30	20:23	21:12	28	20:26 (3)	21:39	49	21:02 (1)	21:22	27	20:35 (3)	20:26	17	20:13 (2)	19:15	17	18:07	16:15	16:04				
23	08:09	07:16	06:13	06:02	05:10	19:58 (3)	04:54	20:01 (3)	05:21	20:01 (3)	05:21	20:09 (3)	06:10	19:55 (2)	07:01	19:17 (5)	07:52	07:47	08:22						
	16:44	17:42	18:32	20:25	21:13	28	20:26 (3)	21:40	49	21:02 (1)	21:20	26	20:35 (3)	20:24	16	20:13 (2)	19:13	16	18:05	16:14	16:05				
24	08:08	07:13	06:10	06:00	05:09	19:58 (3)	04:54	20:02 (3)	05:22	20:02 (3)	05:22	20:10 (3)	06:11												

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-24 - Irxleben, Helmstedter Straße 34a  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:24	07:57	07:03	06:52	05:46	05:00	04:57	20:28 (3) 05:34	20:03 (2) 06:24	19:13 (5) 07:14	07:08	08:00		
	16:12	17:00	17:53	19:47	20:39	21:25	21:39	20:48 (3) 21:07	20:26 (2) 20:04	19:31 (5) 18:54	16:47	16:07		
2	08:24	07:55	07:01	06:49	05:44	05:00	04:58	20:29 (3) 05:36	20:04 (2) 06:26	19:14 (5) 07:16	07:10	08:01		
	16:13	17:02	17:54	19:49	20:40	21:26	21:39	20:48 (3) 21:05	20:26 (2) 20:02	19:29 (5) 18:52	16:46	16:06		
3	08:24	07:53	06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	20:30 (3) 05:37	20:03 (2) 06:28	19:17 (5) 07:17	07:12	08:03		
	16:14	17:04	17:56	19:51	20:42	21:27	21:38	20:48 (3) 21:03	20:26 (2) 20:00	19:26 (5) 18:50	16:44	16:05		
4	08:23	07:52	06:56	06:45	05:41	04:58	04:59	20:31 (3) 05:39	20:04 (2) 06:29	19:19 (5) 07:19	07:14	08:04		
	16:16	17:06	17:58	19:52	20:44	21:28	21:38	20:47 (3) 21:02	20:26 (2) 20:00	19:27 (5) 18:51	16:42	16:05		
5	08:23	07:50	06:54	06:42	05:39	04:57	20:30 (3) 05:00	20:32 (3) 05:40	20:04 (2) 06:31	19:21 (5) 18:45	07:21	08:05		
	16:17	17:08	18:00	19:54	20:45	21:29	21:37	20:46 (3) 21:00	20:25 (2) 19:55	19:28 (5) 18:52	16:40	16:04		
6	08:23	07:48	06:52	06:40	05:37	04:57	20:28 (3) 05:01	20:33 (3) 05:42	20:05 (2) 06:33	19:20 (5) 18:44	07:22	08:07		
	16:18	17:10	18:02	19:56	20:47	21:30	21:37	20:45 (3) 20:58	20:25 (2) 19:53	19:29 (5) 18:53	16:38	16:04		
7	08:22	07:47	06:51	06:38	05:35	04:56	20:27 (3) 05:02	20:35 (3) 05:44	20:05 (2) 06:34	19:24 (5) 18:48	07:24	08:08		
	16:19	17:12	18:03	19:57	20:49	21:31	21:36	20:44 (3) 20:56	20:23 (2) 19:50	19:27 (5) 18:51	16:37	16:03		
8	08:22	07:45	06:47	06:35	05:33	04:56	20:26 (3) 05:03	20:38 (3) 05:45	20:07 (2) 06:36	19:26 (5) 18:50	07:26	08:09		
	16:21	17:14	18:05	19:59	20:50	21:32	21:36	20:42 (3) 20:54	20:22 (2) 19:48	19:28 (5) 18:52	16:36	16:03		
9	08:21	07:43	06:45	06:33	05:31	04:55	20:26 (3) 05:04	20:37 (3) 05:47	20:08 (2) 06:38	19:25 (5) 18:49	07:28	08:10		
	16:22	17:15	18:07	20:01	9 19:28 (5) 20:52	22 20:16 (2) 21:33	16 20:42 (3) 21:35	20:53	12 20:22 (2) 19:46	19:31 (5) 18:55	16:36	16:03		
10	08:21	07:41	06:43	06:31	19:16 (5) 05:30	19:53 (2) 04:55	20:25 (3) 05:05	05:48	20:11 (2) 06:39	19:29 (5) 18:53	07:25	08:11		
	16:23	17:17	18:09	20:03	15 19:31 (5) 20:53	22 20:15 (2) 21:34	18 20:43 (3) 21:34	20:51	7 20:18 (2) 19:43	19:34 (5) 18:58	16:34	16:02		
11	08:20	07:39	06:40	06:29	19:14 (5) 05:28	19:53 (2) 04:54	20:24 (3) 05:06	05:50	06:41	19:31 (5) 18:55	07:26	08:13		
	16:25	17:19	18:11	20:04	18 19:32 (5) 20:55	23 20:16 (2) 21:34	19 20:43 (3) 21:33	20:49	06:41	19:34 (5) 18:58	16:30	16:02		
12	08:20	07:38	06:38	06:26	19:12 (5) 05:26	19:53 (2) 04:54	20:24 (3) 05:07	05:52	06:43	19:32 (5) 18:56	07:33	08:14		
	16:26	17:21	18:12	20:06	21 19:33 (5) 20:57	23 20:16 (2) 21:35	20 20:44 (3) 21:33	20:47	06:44	19:35 (5) 18:59	16:29	16:02		
13	08:19	07:36	06:36	06:24	19:11 (5) 05:25	19:53 (2) 04:54	20:24 (3) 05:08	05:53	06:44	19:36 (5) 18:60	07:34	08:15		
	16:28	17:23	18:14	20:08	22 19:33 (5) 20:58	23 20:16 (2) 21:36	21 20:45 (3) 21:32	20:45	06:45	19:37 (5) 18:61	16:27	16:02		
14	08:18	07:34	06:33	06:22	19:10 (5) 05:23	19:53 (2) 04:53	20:24 (3) 05:09	05:55	06:46	19:38 (5) 18:62	07:36	08:16		
	16:29	17:25	18:16	20:09	24 19:34 (5) 21:00	22 20:15 (2) 21:36	22 20:46 (3) 21:31	20:43	06:47	19:39 (5) 18:63	16:26	16:02		
15	08:17	07:32	06:31	06:20	19:10 (5) 05:21	19:54 (2) 04:53	20:24 (3) 05:11	05:57	06:47	19:40 (5) 18:64	07:38	08:16		
	16:31	17:27	18:18	20:11	24 19:34 (5) 21:01	22 20:16 (2) 21:37	22 20:46 (3) 21:30	20:41	06:48	19:41 (5) 18:65	16:24	16:02		
16	08:16	07:30	06:29	06:18	19:09 (5) 05:20	19:53 (2) 04:53	20:24 (3) 05:12	05:58	06:49	19:42 (5) 18:66	07:40	08:17		
	16:32	17:29	18:19	20:13	26 19:35 (5) 21:03	22 20:15 (2) 21:37	23 20:47 (3) 21:29	20:39	06:50	19:43 (5) 18:67	16:23	16:02		
17	08:16	07:28	06:26	06:15	19:09 (5) 05:18	19:54 (2) 04:53	20:25 (3) 05:13	06:00	06:51	19:44 (5) 18:68	07:41	08:18		
	16:34	17:30	18:21	20:15	26 19:35 (5) 21:05	21 20:15 (2) 21:38	22 20:47 (3) 21:28	20:37	10 19:31 (5) 19:27	19:45 (5) 18:70	16:21	16:02		
18	08:15	07:26	06:13	06:02	19:08 (5) 05:17	19:55 (2) 04:53	20:25 (3) 05:14	06:01	06:52	19:46 (5) 18:71	07:43	08:19		
	16:36	17:32	18:23	20:16	25 19:33 (5) 21:06	20 20:15 (2) 21:38	23 20:48 (3) 21:26	20:35	14 19:33 (5) 19:25	19:47 (5) 18:72	16:16	16:03		
19	08:14	07:24	06:22	06:11	19:08 (5) 05:16	19:55 (2) 04:53	20:25 (3) 05:16	06:03	06:54	19:48 (5) 18:73	07:45	08:20		
	16:37	17:34	18:25	20:18	25 19:33 (5) 21:08	18 20:13 (2) 21:39	23 20:48 (3) 21:25	20:33	17 19:34 (5) 19:22	19:49 (5) 18:74	16:19	16:03		
20	08:13	07:22	06:20	06:09	19:08 (5) 05:14	19:56 (2) 04:53	20:25 (3) 05:17	06:05	06:56	19:50 (5) 18:75	07:47	08:20		
	16:39	17:36	18:26	20:20	25 19:33 (5) 21:09	17 20:13 (2) 21:39	23 20:48 (3) 21:24	8 20:19 (2) 20:30	20 19:36 (5) 19:20	19:51 (5) 19:21	16:17	16:03		
21	08:11	07:20	06:17	06:07	19:09 (5) 05:13	19:57 (2) 04:53	20:25 (3) 05:18	06:06	06:57	19:52 (5) 18:76	07:48	08:21		
	16:41	17:38	18:28	20:21	23 19:32 (5) 21:10	15 20:12 (2) 21:39	23 20:48 (3) 21:23	11 20:20 (2) 20:28	22 19:37 (5) 19:18	19:53 (5) 18:77	16:09	16:04		
22	08:10	07:18	06:15	06:05	19:09 (5) 05:11	19:59 (2) 04:53	20:25 (3) 05:20	06:08	06:59	19:54 (5) 18:78	07:50	08:21		
	16:42	17:40	18:30	20:23	22 19:31 (5) 21:12	12 20:11 (2) 21:39	23 20:48 (3) 21:22	14 20:21 (2) 20:26	24 19:37 (5) 19:15	19:55 (5) 18:79	16:07	16:04		
23	08:09	07:16	06:13	06:02	19:10 (5) 05:10	20:00 (2) 04:54	20:25 (3) 05:21	06:10	06:10	19:56 (5) 18:80	07:52	08:22		
	16:44	17:42	18:32	20:25	20 19:30 (5) 21:13	10 20:10 (2) 21:40	23 20:48 (3) 21:20	16 20:23 (2) 20:24	24 19:37 (5) 19:13	19:56 (5) 18:81	16:05	16:05		
24	08:08	07:14	06:10	06:00	19:11 (5) 05:09	20:02 (2) 04:54	20:26 (3) 05:22	06:11	06:11	19:57 (5) 18:82	07:54	08:22		
	16:46	17:43	18:33	20:27	17 19:28 (5) 21:15	6 20:08 (2) 21:40	23 20:49 (3) 21:19	18 20:24 (2) 20:22	25 19:37 (5) 19:11	19:58 (5) 18:83	16:13	16:05		
25	08:07	07:11	06:08	05:58	19:13 (5) 05:08	04:54	20:26 (3) 05:24	20:05 (2) 06:13	06:13	19:59 (5) 19:04	06:56	06:23		
	16:48	17:45	18:35	20:28	13 19:26 (5) 21:16	21:40	22 20:48 (3) 21:18	19 20:24 (2) 20:20	25 19:37 (5) 19:08	19:59 (5) 18:84	16:11	16:06		
26	08:05	07:09	06:06	05:56	19:15 (5) 05:07	04:55	20:26 (3) 05:25	20:05 (2) 06:15	06:15	19:59 (5) 19:06	06:57	06:23		
	16:49	17:47	18:37	20:30	8 19:23 (5) 21:17	21:40	23 20:49 (3) 21:16	20 20:25 (2) 20:18	25 19:36 (5) 19:06	19:59 (5) 19:07	16:09	16:07		
27	08:04	07:07	06:03	05:54	05:05	04:55	20:26 (3) 05:27	20:04 (2) 06:16	06:16	19:59 (5) 19:07	06:59	06:23		
	16:51	17:49	18:38	20:32	21:19	21:40	23 20:49 (3) 21:15	21 20:25 (2) 20:15	25 19:36 (5) 19:04	19:59 (5) 19:07	16:07	16:07		
28	08:03	07:05	06:01	05:52	05:04	04:56	20:27 (3) 05:28	20:05 (2) 06:18	06:18	19:59 (5) 19:09	07:01	06:24		
	16:53	17:51	18:40	20:33	21:20	21:40	22 20:49 (3) 21:13	21 20:26 (2) 20:13	25 19:35 (5) 19:01	19:59 (5) 19:09	16:05	16:08		
29	08:01	07:03	06:59	05:50	05:03	04:56	20:27 (3) 05:30	20:04 (2) 06:20	06:20	19:59 (5) 19:11	07:03	06:24		
	16:55	18:00	19:42	20:35	21:21	21:39	21 20:48 (3) 21:12	22 20:26 (2) 20:11	24 19:35 (5) 18:59	19:59 (5) 19:11	16:08	16:09		
30	08:00	07:01	06:56	05:48	05:02	04:57	20:28 (3) 05:31	20:03 (2) 06:21	06:21	19:59 (5) 19:12	07:05	06:24		
	16:57	18:02	19:44	20:37	21:22	21:39	21 20:49 (3) 21:10	23 20:26 (2) 20:09	22 19:34 (5) 18:56	19:59 (5) 19:12	16:07	16:10		
31	07:58	06:54	05:50	05:01	05:01	05:01	05:33	20:04 (2) 06:23	06:23	19:59 (5) 19:12	07:06	06:24		
	16:59	18:04	19:45	20:38	21:24	21:40	21 20:49 (3) 21:10	23 20:26 (2) 20:06	20 19:32 (5) 18:56	19:59 (5) 19:12	16:09	16:11		
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	363	486	500	521	503	455	381	331	265	242
astr.max.mögl.Beschattung														

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-25 - Irxleben, Siegweg 4  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24	07:57	07:03	06:52	05:46	19:56 (2)   05:00	20:11 (3)   04:57	20:15 (3)   05:34	20:03 (2)   06:24	19:15 (5)   07:14	07:08	08:00
	16:12	17:00	17:53	19:47	20:39	14   20:10 (2)   21:25	27   20:38 (3)   21:39	31   20:46 (3)   21:07	18   20:21 (2)   20:04	19   19:34 (5)   18:54	16:47	16:07
2	08:24	07:55	07:01	06:49	05:44	19:55 (2)   05:00	20:12 (3)   04:58	20:16 (3)   05:36	20:03 (2)   06:26	19:16 (5)   07:16	07:10	08:01
	16:13	17:02	17:54	19:49	20:40	16   20:11 (2)   21:26	27   20:39 (3)   21:39	30   20:46 (3)   21:05	19   20:22 (2)   20:02	15   19:31 (5)   18:52	16:46	16:06
3	08:24	07:53	06:58	06:47	05:42	19:54 (2)   04:59	20:11 (3)   04:59	20:16 (3)   05:37	20:02 (2)   06:28	19:18 (5)   07:17	07:12	08:03
	16:14	17:04	17:56	19:51	20:42	17   20:11 (2)   21:27	28   20:39 (3)   21:38	30   20:46 (3)   21:03	20   20:22 (2)   20:00	11   19:29 (5)   18:50	16:44	16:05
4	08:23	07:52	06:56	06:45	05:40	19:53 (2)   04:58	20:11 (3)   04:59	20:16 (3)   05:39	20:02 (2)   06:29	19:22 (5)   07:19	07:14	08:04
	16:16	17:06	17:58	19:52	20:44	18   20:11 (2)   21:28	28   20:39 (3)   21:38	30   20:46 (3)   21:02	21   20:23 (2)   19:57	2   19:24 (5)   18:47	16:42	16:05
5	08:23	07:50	06:54	06:42	05:39	19:53 (2)   04:57	20:11 (3)   05:00	20:17 (3)   05:40	20:02 (2)   06:31	19:21   07:16	08:05	
	16:17	17:08	18:00	19:54	20:45	20   20:13 (2)   21:29	29   20:40 (3)   21:37	29   20:46 (3)   21:00	20   20:22 (2)   19:55	18:45	16:40	16:04
6	08:23	07:48	06:52	06:40	05:37	19:52 (2)   04:57	20:11 (3)   05:01	20:17 (3)   05:42	20:02 (2)   06:33	18:45	16:40	16:04
	16:18	17:10	18:02	19:56	20:47	20   20:12 (2)   21:30	29   20:40 (3)   21:37	29   20:46 (3)   20:58	21   20:23 (2)   19:53	18:43	16:38	16:04
7	08:22	07:47	06:49	06:38	05:35	19:52 (2)   04:56	20:11 (3)   05:02	20:18 (3)   05:44	20:02 (2)   06:34	18:43	16:38	16:04
	16:19	17:12	18:03	19:57	20:49	20   20:12 (2)   21:31	30   20:41 (3)   21:36	28   20:46 (3)   20:56	20   20:22 (2)   19:50	18:40	16:37	16:03
8	08:22	07:45	06:47	06:35	19:25 (5)   05:33	19:52 (2)   04:56	20:11 (3)   05:03	20:18 (3)   05:45	20:02 (2)   06:36	18:38	16:35	16:03
	16:21	17:13	18:05	19:59	1   19:26 (5)   20:50	21   20:13 (2)   21:32	30   20:41 (3)   21:36	29   20:47 (3)   20:54	20   20:22 (2)   19:48	18:38	16:35	16:03
9	08:21	07:43	06:45	06:33	19:20 (5)   05:31	19:52 (2)   04:55	20:11 (3)   05:04	20:18 (3)   05:47	20:02 (2)   06:38	18:38	16:35	16:03
	16:22	17:15	18:07	20:01	11   19:31 (5)   20:52	20   20:12 (2)   21:33	30   20:41 (3)   21:35	29   20:47 (3)   20:53	19   20:21 (2)   19:46	18:36	16:33	16:03
10	08:21	07:41	06:43	06:31	19:18 (5)   05:30	19:52 (2)   04:55	20:12 (3)   05:05	20:19 (3)   05:48	20:03 (2)   06:39	18:36	16:33	16:03
	16:23	17:17	18:09	20:03	15   19:33 (5)   20:53	20   20:12 (2)   21:34	30   20:42 (3)   21:34	28   20:47 (3)   20:51	17   20:20 (2)   19:43	18:34	16:32	16:02
11	08:20	07:39	06:40	06:29	19:16 (5)   05:28	19:53 (2)   04:54	20:11 (3)   05:06	20:19 (3)   05:50	20:04 (2)   06:41	18:31	16:30	16:02
	16:25	17:19	18:10	20:04	19   19:35 (5)   20:55	19   20:12 (2)   21:34	30   20:41 (3)   21:33	27   20:46 (3)   20:49	15   20:19 (2)   19:41	18:31	16:30	16:02
12	08:20	07:38	06:38	06:26	19:14 (5)   05:26	19:53 (2)   04:54	20:12 (3)   05:07	20:20 (3)   05:52	20:05 (2)   06:43	18:29	16:29	16:02
	16:26	17:21	18:12	20:06	20   19:34 (5)   20:57	18   20:11 (2)   21:35	30   20:42 (3)   21:32	26   20:46 (3)   20:47	13   20:18 (2)   19:39	18:29	16:29	16:02
13	08:19	07:36	06:36	06:24	19:14 (5)   05:25	19:54 (2)   04:54	20:12 (3)   05:08	20:20 (3)   05:53	20:07 (2)   06:44	18:29	16:29	16:02
	16:28	17:23	18:14	20:08	21   19:35 (5)   20:58	17   20:11 (2)   21:36	30   20:42 (3)   21:32	26   20:46 (3)   20:45	8   20:15 (2)   19:36	18:27	16:27	16:02
14	08:18	07:34	06:33	06:22	19:13 (5)   05:23	19:54 (2)   04:53	20:12 (3)   05:09	20:21 (3)   05:55	20:06	18:26	16:26	16:02
	16:29	17:25	18:16	20:09	22   19:35 (5)   21:00	15   20:09 (2)   21:36	34   21:00 (1)   21:31	24   20:45 (3)   20:43	19:34	18:25	16:26	16:02
15	08:17	07:32	06:31	06:20	19:13 (5)   05:21	19:55 (2)   04:53	20:12 (3)   05:11	20:21 (3)   05:57	20:07	18:25	16:26	16:02
	16:31	17:27	18:18	20:11	23   19:36 (5)   21:01	14   20:09 (2)   21:37	35   21:01 (1)   21:30	24   20:45 (3)   20:41	19:32	18:22	16:24	16:02
16	08:16	07:30	06:29	06:18	19:13 (5)   05:20	19:56 (2)   04:53	20:13 (3)   05:12	20:22 (3)   05:58	20:08	18:22	16:24	16:02
	16:32	17:29	18:19	20:13	22   19:35 (5)   21:03	11   20:07 (2)   21:37	36   21:02 (1)   21:29	22   20:44 (3)   20:39	19:29	18:20	16:23	16:02
17	08:16	07:28	06:26	06:15	19:13 (5)   05:18	19:59 (2)   04:53	20:13 (3)   05:13	20:23 (3)   06:00	20:06	18:20	16:23	16:02
	16:34	17:30	18:21	20:15	22   19:35 (5)   21:05	6   20:05 (2)   21:38	38   21:03 (1)   21:28	20   20:43 (3)   20:37	19:27	18:18	16:21	16:02
18	08:15	07:26	06:24	06:13	19:12 (5)   05:17	19:52 (2)   04:53	20:13 (3)   05:14	20:23 (3)   06:01	20:06	18:18	16:21	16:02
	16:36	17:32	18:23	20:16	22   19:34 (5)   21:06	21   20:06 (2)   21:38	38   21:03 (1)   21:26	19   20:42 (3)   20:35	19:25	18:16	16:20	16:03
19	08:14	07:24	06:22	06:11	19:12 (5)   05:16	19:54 (2)   04:53	20:13 (3)   05:16	20:25 (3)   06:03	20:07	18:16	16:20	16:03
	16:37	17:34	18:25	20:18	21   19:33 (5)   21:08	21   20:07 (2)   21:39	39   21:04 (1)   21:25	17   20:42 (3)   20:33	1   19:27 (5)   19:22	18:14	16:19	16:03
20	08:13	07:22	06:19	06:09	19:13 (5)   05:14	19:54 (2)   04:53	20:13 (3)   05:17	20:27 (3)   06:05	20:08	18:14	16:19	16:03
	16:39	17:36	18:26	20:20	19   19:32 (5)   21:09	21   20:06 (2)   21:39	39   21:04 (1)   21:24	14   20:41 (3)   20:30	11   19:33 (5)   19:20	18:12	16:17	16:03
21	08:11	07:20	06:17	06:07	19:14 (5)   05:13	19:54 (2)   04:53	20:13 (3)   05:18	20:28 (3)   06:06	20:09	18:12	16:17	16:03
	16:41	17:38	18:28	20:21	17   19:31 (5)   21:10	21   20:06 (2)   21:39	39   21:04 (1)   21:23	11   20:39 (3)   20:28	14   19:35 (5)   19:18	18:09	16:16	16:04
22	08:10	07:18	06:15	06:05	19:15 (5)   05:11	19:54 (2)   04:53	20:13 (3)   05:20	20:33 (3)   06:08	20:06	18:09	16:16	16:04
	16:42	17:40	18:30	20:23	14   19:29 (5)   21:12	7   20:27 (3)   21:39	39   21:04 (1)   21:22	1   20:34 (3)   20:26	18   19:36 (5)   19:15	18:07	16:15	16:04
23	08:09	07:16	06:13	06:02	19:17 (5)   05:10	19:54 (2)   04:54	20:13 (3)   05:21	20:33 (3)   06:10	20:05	18:07	16:15	16:04
	16:44	17:42	18:32	20:25	10   19:27 (5)   21:13	12   20:30 (3)   21:40	39   21:04 (1)   21:20	20   20:24	19   19:37 (5)   19:13	18:05	16:14	16:05
24	08:08	07:13	06:10	06:00	19:16 (5)   05:09	19:54 (2)   04:54	20:14 (3)   05:22	20:34 (3)   06:11	20:04	18:05	16:14	16:05
	16:46	17:43	18:33	20:27	21:15	15   20:32 (3)   21:40	39   21:05 (1)   21:19	20:22	21   19:37 (5)   19:11	18:03	16:13	16:05
25	08:07	07:11	06:08	05:58	19:14 (5)   05:08	19:54 (2)   04:54	20:14 (3)   05:24	20:35 (3)   06:13	20:03	18:03	16:13	16:05
	16:48	17:45	18:35	20:28	21:16	18   20:32 (3)   21:40	38   21:04 (1)   21:18	20:20	22   19:38 (5)   19:08	17:01	16:12	16:06
26	08:05	07:09	06:06	05:56	19:13 (5)   05:06	19:54 (2)   04:55	20:15 (3)   05:25	20:36 (3)   06:15	20:04	17:01	16:12	16:06
	16:49	17:47	18:37	20:30	21:17	19   20:33 (3)   21:40	38   21:05 (1)   21:16	20:18	23   19:37 (5)   19:06	16:59	16:11	16:07
27	08:04	07:07	06:03	05:54	19:12 (5)   05:05	19:54 (2)   04:55	20:15 (3)   05:27	20:37 (3)   06:16	20:03	16:59	16:11	16:07
	16:51	17:49	18:38	20:32	21:19	21   20:34 (3)   21:40	36   21:04 (1)   21:15	9   20:17 (2)   20:15	23   19:37 (5)   19:03	16:57	16:10	16:07
28	08:03	07:05	06:01	05:52	19:11 (5)   05:04	19:54 (2)   04:56	20:15 (3)   05:28	20:37 (2)   06:18	20:02	16:57	16:10	16:07
	16:53	17:51	18:40	20:33	21:20	23   20:36 (3)   21:40	35   21:04 (1)   21:13	12   20:19 (2)   20:13	22   19:36 (5)   19:01	16:55	16:09	16:08
29	08:01	07:03	06:00	05:50	19:10 (5)   05:03	19:54 (2)   04:56	20:15 (3)   05:30	20:38 (3)   06:20	20:01	16:53	16:08	16:09
	16:55	18:00	19:42	20:35	21:21	24   20:37 (3)   21:39	31   20:46 (3)   21:12	15   20:20 (2)   20:11	22   19:36 (5)   18:59	16:53	16:08	16:09
30	08:00	07:00	06:00	05:48	19:59 (2)   05:02	20:12 (3)   04:57	20:16 (3)   05:31	20:39 (3)   06:21	20:04	16:53	16:08	16:09
	16:57	19:44	20:37	9   20:08 (2)   21:22	25   20:37 (3)   21:39	30   20:46 (3)   21:12	15   20:20 (2)   20:11	22   19:36 (5)   18:56	16:53	16:08	16:09	
31	07:58	06:54	06:00	05:54	19:59 (2)   05:01	20:12 (3)   04:57	20:16 (3)   05:31	20:39 (3)   06:21	20:04	16:53	16:08	16:09
	16:59	19:45	20:38	21:24	26   20:38 (3)   21:40	31   20:46 (3)   21:13	16   20:20 (2)   20:09	21   19:36 (5)   18:56	16:53	16:08	16:09	
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	455	381	331	265	242
astr.max.mögl.Besch												



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-26 - Irxleben, Helmstedter Straße 36a  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:39	19:19 (5) 19:36 (5)	05:00 21:25	20:07 (2) 20:23 (2)	04:57 21:39	05:34 21:07	20:16 (2) 20:33 (2)	06:24 20:04	07:14 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	05:44 20:40	19:21 (5) 19:34 (5)	05:00 21:26	20:09 (2) 20:23 (2)	04:58 21:39	05:36 21:05	20:17 (2) 20:32 (2)	06:26 20:02	07:16 18:52	07:10 16:46	08:01 16:06
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:51	05:42 20:42	19:24 (5) 19:31 (5)	04:59 21:27	20:10 (2) 20:22 (2)	04:59 21:38	05:37 21:03	20:19 (2) 20:30 (2)	06:28 20:00	07:17 18:50	07:12 16:44	08:03 16:05
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:41 20:44	19:25 (5) 19:32 (5)	04:58 21:28	20:10 (2) 20:21 (2)	04:59 21:38	05:39 21:02	20:20 (2) 20:27 (2)	06:29 19:57	07:19 18:47	07:14 16:42	08:04 16:05
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	19:26 (5) 19:33 (5)	04:57 21:29	20:12 (2) 20:20 (2)	05:00 21:37	05:40 21:00	20:28 (2) 20:35 (2)	06:30 19:55	07:21 18:45	07:16 16:40	08:05 16:04
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	19:27 (5) 19:34 (5)	04:57 21:30	20:13 (2) 20:19 (2)	05:01 21:37	05:42 21:02	20:21 (2) 20:24 (2)	05:42 20:58	06:33 19:53	07:22 18:43	08:07 16:04
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	19:28 (5) 19:35 (5)	04:56 21:31	20:19 (2) 20:26 (2)	05:02 21:36	05:44 21:03	20:25 (2) 20:32 (2)	05:44 20:56	06:34 19:50	07:24 18:40	08:08 16:03
8	08:22 16:21	07:45 17:14	06:47 18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	19:29 (5) 19:36 (5)	04:56 21:32	20:18 (2) 20:28 (2)	05:03 21:36	05:45 21:04	20:28 (2) 20:35 (2)	05:45 20:54	06:36 19:48	07:26 18:38	08:09 16:03
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	19:29 (5) 19:36 (5)	04:55 21:33	20:28 (2) 20:35 (2)	05:04 21:35	05:46 21:02	20:29 (2) 20:36 (2)	05:46 20:53	06:38 19:46	07:28 18:36	08:10 16:03
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	19:28 (5) 19:35 (5)	04:55 21:34	20:07 (2) 20:14 (2)	04:55 21:34	05:48 21:03	20:17 (2) 20:24 (2)	05:48 20:51	06:39 19:43	07:29 18:34	08:11 16:02
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:11	06:29 20:04	05:28 20:55	19:34 (5) 19:41 (5)	04:54 21:34	20:06 (2) 20:13 (2)	04:54 21:33	05:49 21:04	20:30 (2) 20:37 (2)	05:50 20:49	06:41 19:41	07:31 18:31	08:13 16:02
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	19:35 (5) 19:42 (5)	04:54 21:35	20:05 (2) 20:12 (2)	04:54 21:33	05:50 21:03	20:16 (2) 20:23 (2)	05:50 20:47	06:42 19:45	07:32 18:29	08:14 16:02
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	19:36 (5) 19:43 (5)	04:54 21:36	20:04 (2) 20:11 (2)	04:54 21:32	05:08 21:02	20:15 (2) 20:22 (2)	05:53 20:45	06:44 19:46	07:34 18:27	08:15 16:02
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	19:37 (5) 19:44 (5)	04:53 21:36	20:03 (2) 20:10 (2)	04:53 21:31	05:09 21:01	20:14 (2) 20:21 (2)	05:55 20:43	06:46 19:34	07:36 18:25	08:16 16:02
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	19:38 (5) 19:45 (5)	04:53 21:37	20:03 (2) 20:10 (2)	04:53 21:30	05:11 21:03	20:14 (2) 20:21 (2)	05:57 20:41	06:47 19:32	07:38 18:22	08:16 16:02
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	19:39 (5) 19:46 (5)	04:53 21:37	20:02 (2) 20:09 (2)	04:53 21:29	05:12 21:04	20:13 (2) 20:20 (2)	05:58 20:39	06:49 19:28	07:40 18:20	08:17 16:02
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	05:18 21:05	19:40 (5) 19:47 (5)	04:53 21:38	20:02 (2) 20:09 (2)	04:53 21:28	05:13 21:05	20:13 (2) 20:20 (2)	06:00 20:37	06:51 19:27	07:41 18:18	08:18 16:02
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:17 21:06	19:41 (5) 19:48 (5)	04:53 21:38	20:03 (2) 20:10 (2)	04:53 21:26	05:14 21:06	20:13 (2) 20:20 (2)	06:01 20:35	06:52 19:25	07:39 18:16	08:19 16:03
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	05:16 21:08	19:42 (5) 19:49 (5)	04:53 21:39	20:02 (2) 20:09 (2)	04:53 21:25	05:16 21:07	20:13 (2) 20:20 (2)	06:03 20:33	06:54 19:22	07:45 18:14	08:20 16:03
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:20 18:26	06:09 20:20	05:14 21:09	19:43 (5) 19:50 (5)	04:53 21:39	20:02 (2) 20:09 (2)	04:53 21:24	05:17 21:08	20:13 (2) 20:20 (2)	06:05 20:30	06:56 19:21	07:47 18:12	08:20 16:03
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:10	19:44 (5) 19:51 (5)	04:53 21:39	20:02 (2) 20:09 (2)	04:53 21:23	05:18 21:09	20:12 (2) 20:19 (2)	06:06 20:28	06:57 19:21	07:48 18:09	08:21 16:04
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	05:11 21:12	19:45 (5) 19:52 (5)	04:53 21:39	20:03 (2) 20:10 (2)	04:53 21:22	05:20 21:10	20:12 (2) 20:19 (2)	06:08 20:26	06:59 19:21	07:50 18:07	08:22 16:04
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:13 18:32	06:02 20:25	05:10 21:13	19:46 (5) 19:53 (5)	04:54 21:40	20:03 (2) 20:10 (2)	04:54 21:20	05:21 21:07	20:13 (2) 20:20 (2)	06:10 20:24	07:01 19:13	07:52 18:05	08:22 16:05
24	08:08 16:46	07:14 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	05:09 21:15	19:47 (5) 19:54 (5)	04:54 21:40	20:03 (2) 20:10 (2)	04:54 21:19	05:22 21:06	20:12 (2) 20:19 (2)	06:11 20:22	07:02 19:11	07:54 18:03	08:22 16:05
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	05:08 21:16	19:48 (5) 19:55 (5)	04:54 21:40	20:03 (2) 20:10 (2)	04:54 21:18	05:24 21:05	20:12 (2) 20:19 (2)	06:13 20:20	07:04 19:08	07:51 17:01	08:23 16:06
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	05:07 21:17	19:49 (5) 19:56 (5)	04:55 21:40	20:03 (2) 20:10 (2)	04:55 21:16	05:25 21:06	20:13 (2) 20:20 (2)	06:15 20:28	07:06 19:06	07:52 16:59	08:23 16:07
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	05:05 21:19	19:50 (5) 19:57 (5)	04:55 21:40	20:04 (2) 20:11 (2)	04:55 21:15	05:27 21:07	20:13 (2) 20:20 (2)	06:16 20:15	07:07 19:24	07:54 18:04	08:23 16:07
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:04 21:20	19:51 (5) 19:58 (5)	04:56 21:40	20:05 (2) 20:12 (2)	04:56 21:12	05:28 21:08	20:14 (2) 20:21 (2)	06:18 20:13	07:09 19:01	07:55 16:55	08:24 16:08
29	08:01 16:55	07:03 17:49	06:01 18:40	05:50 20:35	05:03 21:21	19:52 (5) 19:59 (5)	04:56 21:40	20:06 (2) 20:13 (2)	04:56 21:12	05:30 21:09	20:14 (2) 20:21 (2)	06:20 20:11	07:11 18:59	07:57 16:53	08:24 16:09
30	08:00 16:57	07:01 17:44	06:00 18:37	05:48 20:37	05:02 21:22	19:53 (5) 19:59 (5)	04:57 21:39	20:06 (2) 20:13 (2)	04:57 21:10	05:31 21:06	20:14 (2) 20:21 (2)	06:21 20:09	07:12 18:56	07:58 16:51	08:24 16:10
31	07:58 16:59	06:59 17:45	06:54 19:45	05:47 20:37	05:01 21:24	19:54 (5) 19:59 (5)	04:57 21:39	20:07 (2) 20:14 (2)	04:57 21:08	05:33 21:06	20:15 (2) 20:22 (2)	06:23 20:06	07:06 16:49	07:58 16:51	08:24 16:11
Sonnenscheinstunden		258	277	416	486	500	500	67	503	487	455	464	381	331	265
astr.max.mögl.Beschattung		258	277	376	486	500	500	67	503	487	455	464	381	331	265

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-27 - Irxleben, Helmstedter Straße 37d**  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24	07:57	07:03	06:52	05:46	19:34 (5) 05:00	20:26 (2) 04:57	20:30 (2) 05:34	19:41 (5) 06:24	07:14	07:08	08:00
	16:12	17:00	17:53	19:47	20:39	19:59 (5) 21:25	20:46 (2) 21:39	20:54 (2) 21:07	29 20:10 (5) 20:04	18:54	16:48	16:07
2	08:24	07:55	07:01	06:49	05:44	19:33 (5) 05:00	20:27 (2) 04:58	20:30 (2) 05:36	19:41 (5) 06:26	07:16	07:10	08:01
	16:13	17:02	17:54	19:49	20:40	19:59 (5) 21:26	20:47 (2) 21:39	20:55 (2) 21:05	30 20:11 (5) 20:02	18:52	16:46	16:06
3	08:24	07:53	06:58	06:47	05:42	19:32 (5) 04:59	20:26 (2) 04:59	20:31 (2) 05:37	19:41 (5) 06:28	07:17	07:12	08:03
	16:14	17:04	17:56	19:51	20:42	20:00 (5) 21:27	21 20:47 (2) 21:38	24 20:55 (2) 21:03	30 20:11 (5) 20:00	18:50	16:44	16:05
4	08:23	07:52	06:56	06:45	05:41	19:31 (5) 04:58	20:25 (2) 05:00	20:30 (2) 05:39	19:41 (5) 06:29	07:19	07:14	08:04
	16:16	17:06	17:58	19:52	20:44	20:00 (5) 21:28	22 20:47 (2) 21:38	24 20:54 (2) 21:02	30 20:11 (5) 19:57	18:47	16:42	16:05
5	08:23	07:50	06:54	06:42	05:39	19:32 (5) 04:57	20:26 (2) 05:00	20:31 (2) 05:40	19:41 (5) 06:31	07:21	07:16	08:05
	16:17	17:08	18:00	19:54	20:45	20:01 (5) 21:29	22 20:48 (2) 21:37	24 20:55 (2) 21:00	30 20:11 (5) 19:55	18:45	16:40	16:04
6	08:23	07:48	06:52	06:40	05:37	19:31 (5) 04:57	20:25 (2) 05:01	20:32 (2) 05:42	19:41 (5) 06:33	07:22	07:17	08:07
	16:18	17:10	18:02	19:56	20:47	20:01 (5) 21:30	23 20:48 (2) 21:37	23 20:55 (2) 20:58	30 20:11 (5) 19:53	18:43	16:38	16:04
7	08:22	07:47	06:49	06:38	05:35	19:31 (5) 04:56	20:26 (2) 05:02	20:32 (2) 05:44	19:41 (5) 06:34	07:24	07:19	08:08
	16:19	17:12	18:03	19:57	20:49	20:00 (5) 21:31	23 20:49 (2) 21:36	23 20:55 (2) 20:56	29 20:10 (5) 19:50	18:40	16:37	16:03
8	08:22	07:45	06:47	06:35	05:33	19:31 (5) 04:56	20:25 (2) 05:03	20:33 (2) 05:45	19:41 (5) 06:36	07:26	07:21	08:09
	16:21	17:14	18:05	19:59	20:50	20:01 (5) 21:32	24 20:49 (2) 21:36	22 20:55 (2) 20:54	29 20:10 (5) 19:48	18:38	16:35	16:03
9	08:21	07:43	06:45	06:33	05:31	19:31 (5) 04:55	20:26 (2) 05:04	20:33 (2) 05:47	19:41 (5) 06:38	07:28	07:23	08:10
	16:22	17:15	18:07	20:01	20:52	20:01 (5) 21:33	24 20:50 (2) 21:35	22 20:55 (2) 20:53	28 20:09 (5) 19:46	18:36	16:33	16:03
10	08:21	07:41	06:43	06:31	05:30	19:30 (5) 04:55	20:26 (2) 05:05	20:34 (2) 05:48	19:42 (5) 06:39	07:29	07:25	08:11
	16:23	17:17	18:09	20:03	20:54	20:00 (5) 21:34	24 20:50 (2) 21:34	21 20:55 (2) 20:51	27 20:09 (5) 19:43	18:34	16:32	16:03
11	08:20	07:39	06:40	06:29	05:28	19:31 (5) 04:54	20:26 (2) 05:06	20:34 (2) 05:50	19:42 (5) 06:41	07:31	07:26	08:13
	16:25	17:19	18:11	20:04	20:55	20:00 (5) 21:34	24 20:50 (2) 21:33	20 20:54 (2) 20:49	26 20:08 (5) 19:41	18:31	16:30	16:02
12	08:20	07:38	06:38	06:26	05:26	19:31 (5) 04:54	20:26 (2) 05:07	20:35 (2) 05:52	19:43 (5) 06:43	07:33	07:28	08:14
	16:26	17:21	18:12	20:06	20:57	20:00 (5) 21:35	25 20:51 (2) 21:33	19 20:54 (2) 20:47	24 20:07 (5) 19:39	18:29	16:29	16:02
13	08:19	07:36	06:36	06:24	05:25	19:32 (5) 04:54	20:26 (2) 05:08	20:36 (2) 05:53	19:43 (5) 06:44	07:34	07:30	08:15
	16:28	17:23	18:14	20:08	20:58	20:00 (5) 21:36	25 20:51 (2) 21:32	17 20:53 (2) 20:45	23 20:06 (5) 19:36	18:27	16:27	16:02
14	08:18	07:34	06:33	06:22	05:23	19:32 (5) 04:53	20:27 (2) 05:09	20:37 (2) 05:55	19:45 (5) 06:46	07:36	07:32	08:16
	16:29	17:25	18:16	20:09	21:00	19:59 (5) 21:36	24 20:51 (2) 21:31	16 20:53 (2) 20:43	20 20:05 (5) 19:34	18:25	16:26	16:02
15	08:17	07:32	06:31	06:20	05:22	19:33 (5) 04:53	20:27 (2) 05:11	20:37 (2) 05:57	19:46 (5) 06:47	07:38	07:34	08:16
	16:31	17:27	18:18	20:11	21:01	19:59 (5) 21:37	25 20:52 (2) 21:30	15 20:52 (2) 20:41	16 20:02 (5) 19:32	18:22	16:24	16:02
16	08:16	07:30	06:29	06:18	05:20	19:33 (5) 04:53	20:27 (2) 05:12	20:39 (2) 05:58	19:49 (5) 06:49	07:40	07:35	08:17
	16:32	17:29	18:19	20:13	21:03	19:58 (5) 21:37	25 20:52 (2) 21:29	12 20:51 (2) 20:39	11 20:00 (5) 19:29	18:20	16:23	16:02
17	08:16	07:28	06:26	06:15	05:18	19:34 (5) 04:53	20:27 (2) 05:13	20:40 (2) 06:00	19:49 (5) 06:51	07:41	07:37	08:18
	16:34	17:30	18:21	20:15	21:05	19:57 (5) 21:38	25 20:52 (2) 21:28	9 20:49 (2) 20:37	19:27	18:18	16:21	16:02
18	08:15	07:26	06:24	06:13	05:17	19:35 (5) 04:53	20:27 (2) 05:14	20:43 (2) 06:01	19:52	07:43	07:39	08:19
	16:36	17:32	18:23	20:16	21:06	19:57 (5) 21:38	26 20:53 (2) 21:26	3 20:46 (2) 20:35	19:25	18:16	16:20	16:03
19	08:14	07:24	06:22	06:11	05:16	19:35 (5) 04:53	20:27 (2) 05:16	06:03	06:54	07:45	07:40	08:20
	16:37	17:34	18:25	20:18	21:08	20:00 (5) 21:39	26 20:53 (2) 21:25	20:33	19:22	18:14	16:19	16:03
20	08:13	07:22	06:20	06:09	05:14	19:37 (5) 04:53	20:28 (2) 05:17	06:05	06:56	07:47	07:42	08:20
	16:39	17:36	18:26	20:20	21:09	19:54 (5) 21:39	25 20:53 (2) 21:24	20:30	19:20	18:12	16:17	16:03
21	08:11	07:20	06:17	06:07	05:13	19:38 (5) 04:53	20:28 (2) 05:18	19:51 (5) 06:06	06:57	07:49	07:44	08:21
	16:41	17:38	18:28	20:21	21:10	19:53 (5) 21:39	25 20:53 (2) 21:23	9 20:00 (5) 20:28	19:18	18:09	16:16	16:04
22	08:10	07:18	06:15	06:05	05:11	19:40 (5) 04:53	20:28 (2) 05:20	19:49 (5) 06:08	06:59	07:50	07:46	08:21
	16:42	17:40	18:30	20:23	21:12	19:52 (5) 21:39	25 20:53 (2) 21:22	13 20:02 (5) 20:26	19:15	18:07	16:15	16:04
23	08:09	07:16	06:13	06:02	05:10	19:43 (5) 04:54	20:28 (2) 05:21	19:48 (5) 06:10	07:01	07:52	07:47	08:22
	16:44	17:42	18:32	20:25	21:13	19:49 (5) 21:40	26 20:54 (2) 21:20	20:04 (5) 20:24	19:13	18:05	16:14	16:05
24	08:08	07:14	06:10	06:00	05:09	19:45 (5) 04:54	20:28 (2) 05:22	19:47 (5) 06:11	07:02	07:54	07:49	08:22
	16:46	17:43	18:33	20:27	21:15	20:40	26 20:54 (2) 21:19	18 20:05 (5) 20:22	19:11	18:03	16:13	16:05
25	08:07	07:11	06:08	05:58	05:08	19:46 (5) 04:54	20:28 (2) 05:24	19:45 (5) 06:13	07:04	06:56	07:51	08:23
	16:48	17:45	18:35	20:28	21:16	20:40	25 20:53 (2) 21:18	21 20:06 (5) 20:20	19:08	17:01	16:12	16:06
26	08:05	07:09	06:06	05:56	05:07	19:46 (5) 05:07	20:29 (2) 05:25	19:45 (5) 06:15	07:06	06:57	07:52	08:23
	16:49	17:47	18:37	20:30	21:17	20:38 (2) 21:40	25 20:54 (2) 21:16	23 20:08 (5) 20:18	19:06	16:59	16:11	16:07
27	08:04	07:07	06:03	05:54	05:05	19:40 (5) 05:05	20:29 (2) 05:27	19:44 (5) 06:16	07:07	06:59	07:54	08:23
	16:51	17:49	18:38	20:32	21:19	20:42 (2) 21:40	25 20:54 (2) 21:15	24 20:08 (5) 20:15	19:04	16:57	16:10	16:07
28	08:03	07:05	06:01	05:52	05:04	19:38 (5) 05:04	20:30 (2) 05:28	19:44 (5) 06:18	07:09	07:01	07:55	08:24
	16:53	17:51	18:40	20:33	21:20	20:43 (2) 21:40	25 20:55 (2) 21:13	25 20:09 (5) 20:13	19:01	16:55	16:09	16:08
29	08:01	07:03	06:00	05:50	05:03	19:36 (5) 05:03	20:29 (2) 05:30	19:43 (5) 06:20	07:11	07:03	07:57	08:24
	16:55	17:53	18:42	20:35	21:21	20:44 (2) 21:39	25 20:54 (2) 21:12	26 20:09 (5) 20:11	18:59	16:53	16:08	16:09
30	08:00	07:01	06:00	05:48	05:02	19:35 (5) 05:02	20:28 (2) 04:57	19:42 (5) 06:21	07:12	07:05	07:58	08:24
	16:57	17:55	18:44	20:37	21:22	20:45 (2) 21:39	25 20:55 (2) 21:10	27 20:09 (5) 20:09	18:57	16:51	16:07	16:10
31	07:58	06:54	05:51	05:01	05:01	20:27 (2) 21:22	05:33	19:42 (5) 06:23	07:06	07:06	08:06	08:24
	16:59	17:57	18:46	20:39	21:24	18 20:45 (2)	21:08	28 20:10 (5) 20:06	16:49	16:49	16:11	16:11
Sonnenscheinstunden		277		416	486	500	500	455	381	331	265	242
astr.max.mögl.Beschattung	258		367	75	486	647	725	573	412			

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-28 - Irxleben, Siegweg 3  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:39	19:30 (5) 19:51 (5)	05:00 21:25	20:14 (2) 20:28 (2)	04:57 21:39	05:34 21:07	20:25 (2) 20:35 (2)	06:24 20:04	07:14 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07	
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	05:44 20:40	19:30 (5) 19:50 (5)	05:00 21:26	20:16 (2) 20:28 (2)	04:58 21:39	05:36 21:05	20:29 (2) 20:32 (2)	06:26 20:02	07:16 18:52	07:10 16:46	08:01 16:06	
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:51	05:42 20:42	19:30 (5) 19:49 (5)	04:59 21:27	20:16 (2) 20:27 (2)	04:59 21:38	05:37 21:03	20:00 20:00	06:28 18:50	07:17 18:50	07:12 16:44	08:03 16:05	
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:41 20:44	19:31 (5) 19:48 (5)	04:58 21:28	20:17 (2) 20:26 (2)	04:59 21:38	05:39 21:02	06:29 19:57	07:19 18:47	07:14 16:42	08:04 16:05	16:05	
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	19:33 (5) 19:47 (5)	04:57 21:29	20:19 (2) 20:26 (2)	05:00 21:37	05:40 21:00	06:31 19:55	07:21 18:45	07:16 16:40	08:05 16:04	16:04	
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	19:35 (5) 19:44 (5)	04:57 21:30	20:21 (2) 20:24 (2)	05:01 21:37	05:42 20:58	19:48 (5) 19:52 (5)	06:33 19:53	07:22 18:43	07:17 16:38	08:07 16:04	16:04
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	19:44 (5) 20:53	04:56 21:31	20:22 (2) 20:25 (2)	05:02 21:36	20:26 (2) 20:32 (2)	19:44 (5) 19:54 (5)	06:34 19:50	07:24 18:40	07:19 16:37	08:08 16:03	16:03
8	08:22 16:21	07:45 17:14	06:47 18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	20:53	04:56 21:32	20:25 (2) 20:33 (2)	05:03 21:36	20:25 (2) 20:33 (2)	19:42 (5) 19:57 (5)	06:36 19:48	07:26 18:38	07:21 16:35	08:09 16:03	16:03
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	20:53	04:55 21:33	20:24 (2) 20:34 (2)	05:04 21:35	20:24 (2) 20:34 (2)	19:40 (5) 19:55 (5)	06:38 19:46	07:28 18:36	07:23 16:33	08:10 16:03	16:03
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	20:53	04:55 21:34	20:23 (2) 20:35 (2)	05:05 21:34	20:23 (2) 20:35 (2)	19:40 (5) 19:59 (5)	06:39 19:43	07:29 18:34	07:25 16:32	08:11 16:02	16:02
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:11	06:29 20:04	05:28 20:55	20:17 (2) 20:24 (2)	04:54 21:34	20:23 (2) 20:36 (2)	05:06 21:33	20:22 (2) 20:36 (2)	19:38 (5) 19:59 (5)	06:41 19:41	07:31 18:31	07:26 16:30	08:13 16:02	16:02
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	20:14 (2) 20:25 (2)	04:54 21:35	20:22 (2) 20:37 (2)	05:07 21:32	20:22 (2) 20:37 (2)	19:38 (5) 20:00 (5)	06:43 19:39	07:33 18:29	07:28 16:29	08:14 16:02	16:02
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	20:13 (2) 20:27 (2)	04:54 21:36	20:22 (2) 20:38 (2)	05:08 21:32	20:22 (2) 20:38 (2)	19:37 (5) 19:59 (5)	06:44 19:36	07:34 18:27	07:30 16:27	08:15 16:02	16:02
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	20:12 (2) 20:28 (2)	04:53 21:36	20:21 (2) 20:38 (2)	05:09 21:31	20:21 (2) 20:38 (2)	19:37 (5) 20:00 (5)	06:46 19:34	07:36 18:25	07:32 16:26	08:16 16:02	16:02
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	20:11 (2) 20:29 (2)	04:53 21:37	20:21 (2) 20:39 (2)	05:11 21:30	20:21 (2) 20:39 (2)	19:36 (5) 19:59 (5)	06:47 19:32	07:38 18:22	07:34 16:24	08:16 16:02	16:02
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	20:10 (2) 20:29 (2)	04:53 21:37	20:21 (2) 20:39 (2)	05:12 21:29	20:21 (2) 20:39 (2)	19:36 (5) 20:00 (5)	06:49 19:29	07:40 18:20	07:35 16:23	08:17 16:02	16:02
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	05:18 21:05	20:10 (2) 20:30 (2)	04:53 21:38	20:20 (2) 20:39 (2)	05:13 21:28	20:20 (2) 20:39 (2)	19:35 (5) 19:59 (5)	06:51 19:27	07:41 18:18	07:37 16:21	08:18 16:02	16:02
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:17 21:06	20:10 (2) 20:30 (2)	04:53 21:38	20:20 (2) 20:40 (2)	05:14 21:26	20:20 (2) 20:40 (2)	19:36 (5) 19:59 (5)	06:52 19:25	07:43 18:16	07:39 16:20	08:19 16:03	16:03
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	05:16 21:08	19:38 (5) 19:45 (5)	05:16 21:39	20:20 (2) 20:41 (2)	05:16 21:25	20:20 (2) 20:41 (2)	19:36 (5) 19:58 (5)	06:54 19:22	07:45 18:14	07:40 16:19	08:20 16:03	16:03
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:20 18:26	06:09 20:20	05:14 21:09	19:35 (5) 19:48 (5)	04:53 21:39	20:20 (2) 20:41 (2)	05:17 21:24	20:20 (2) 20:41 (2)	19:37 (5) 19:57 (5)	06:56 19:20	07:47 18:12	07:42 16:17	08:20 16:03	16:03
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:17	19:33 (5) 19:50 (5)	04:53 21:39	20:20 (2) 20:41 (2)	05:18 21:23	20:20 (2) 20:41 (2)	19:38 (5) 19:56 (5)	06:57 19:18	07:48 18:09	07:44 16:16	08:21 16:04	16:04
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	05:11 21:12	19:32 (5) 19:51 (5)	04:53 21:39	20:19 (2) 20:40 (2)	05:20 21:22	20:19 (2) 20:40 (2)	19:38 (5) 19:54 (5)	06:59 19:15	07:50 18:07	07:46 16:15	08:21 16:04	16:04
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:13 18:32	06:02 20:25	05:10 21:13	19:31 (5) 19:52 (5)	04:54 21:40	20:20 (2) 20:41 (2)	05:21 21:20	20:20 (2) 20:41 (2)	19:40 (5) 19:53 (5)	07:01 19:13	07:52 18:05	07:47 16:14	08:22 16:05	16:05
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	05:09 21:15	19:30 (5) 19:52 (5)	04:54 21:40	20:20 (2) 20:41 (2)	05:22 21:19	20:20 (2) 20:41 (2)	19:43 (5) 19:59 (5)	07:02 19:11	07:54 18:03	07:49 16:13	08:22 16:05	16:05
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	05:08 21:16	19:29 (5) 19:52 (5)	04:54 21:40	20:20 (2) 20:40 (2)	05:24 21:18	20:20 (2) 20:40 (2)	06:13 20:20	07:04 19:08	06:56 17:01	07:51 16:12	08:23 16:06	16:06
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	05:07 21:17	19:29 (5) 19:52 (5)	04:55 21:40	20:21 (2) 20:41 (2)	05:25 21:16	20:21 (2) 20:41 (2)	06:15 20:18	07:06 19:06	06:57 16:59	07:52 16:11	08:23 16:07	16:07
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	05:05 21:19	19:28 (5) 19:52 (5)	04:55 21:40	20:21 (2) 20:40 (2)	05:27 21:15	20:21 (2) 20:40 (2)	19:15 19:03	18:07 16:57	07:54 16:57	07:54 16:10	08:23 16:07	16:07
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:04 21:20	19:28 (5) 19:52 (5)	04:56 21:40	20:22 (2) 20:40 (2)	05:28 21:13	20:22 (2) 20:40 (2)	19:08 19:01	16:58 16:55	07:09 16:55	07:55 16:09	08:24 16:08	16:08
29	08:01 16:55	07:03 17:42	06:01 18:50	05:50 20:35	05:03 21:21	19:28 (5) 19:51 (5)	04:56 21:39	20:23 (2) 20:40 (2)	05:30 21:12	20:22 (2) 20:39 (2)	19:03 18:59	16:59 16:53	07:07 16:53	07:54 16:08	08:23 16:09	16:09
30	08:00 16:57	07:01 17:44	06:00 18:56	05:48 20:37	05:02 21:22	19:29 (5) 19:52 (5)	04:57 21:39	20:23 (2) 20:40 (2)	05:31 21:10	20:23 (2) 20:38 (2)	19:03 18:56	16:58 16:51	07:07 16:51	07:57 16:07	08:24 16:10	16:10
31	07:58 16:59	06:54 19:45	05:54 19:45	05:01 21:24	05:01 21:24	20:14 (2) 20:29 (2)	21:39 21:39	20:24 (2) 20:37 (2)	05:33 21:08	20:24 (2) 20:37 (2)	06:23 20:06	07:06 16:49	07:58 16:49	07:58 16:11	08:24 16:11	16:11
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	258 277	367 416	239	486 475	500	56	503 420	455 355	381	331	265	242			

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29  
48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:14/3.4.415

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-29 - Irxleben, Im Fuchstal 70b  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:39	19:34 (5) 21:25	05:00 21:39	04:57 21:07	20:38 (3) 21:07	05:34 21:07	06:24 18:54	07:14 16:47	07:08 16:07	08:00 16:07
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	05:44 20:40	19:43 (5) 21:26	05:00 21:26	04:58 21:39	20:39 (3) 21:05	05:36 21:05	06:26 18:52	07:16 16:46	07:10 16:06	08:01 16:06
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:51	06:47 19:51	05:42 20:42	20:42 (3) 21:27	04:59 21:27	04:59 21:38	20:40 (3) 21:03	05:37 21:03	06:28 18:50	07:17 16:44	07:12 16:03	08:03 16:05
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:40 20:44	20:38 (3) 21:28	04:58 21:28	04:59 21:39	20:40 (3) 21:02	05:39 21:02	06:29 18:47	07:19 16:42	07:14 16:05	08:04 16:05
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	20:46 (3) 21:29	04:57 21:29	04:57 21:37	20:41 (3) 21:00	05:40 21:00	06:31 18:45	07:21 16:40	07:16 16:04	08:05 16:04
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	20:36 (3) 21:30	04:57 21:30	04:57 21:37	20:42 (3) 21:02	05:42 21:02	06:33 18:43	07:22 16:38	07:17 16:04	08:07 16:04
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	20:36 (3) 21:31	04:56 21:31	04:56 21:36	20:44 (3) 21:05	05:44 21:05	06:34 18:40	07:24 16:37	07:19 16:03	08:08 16:03
8	08:22 16:21	07:45 17:13	06:47 18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	20:35 (3) 21:32	04:56 21:32	04:56 21:36	20:45 (3) 21:04	05:45 21:04	06:36 18:38	07:26 16:35	07:21 16:03	08:09 16:03
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	20:35 (3) 21:33	04:55 21:33	04:55 21:35	20:47 (3) 21:05	05:47 21:05	06:38 18:36	07:28 16:33	07:23 16:03	08:10 16:03
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	20:35 (3) 21:34	04:55 21:34	04:55 21:34	20:53 (3) 21:06	05:48 21:06	06:39 18:34	07:29 16:32	07:25 16:02	08:11 16:02
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	05:28 20:55	20:34 (3) 21:34	04:54 21:34	04:54 21:33	20:53 (3) 21:07	05:50 21:07	19:45 (5) 18:31	06:41 16:30	07:31 16:02	08:13 16:02
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	20:35 (3) 21:35	04:54 21:35	04:54 21:32	20:54 (3) 21:07	05:52 21:07	19:42 (5) 18:29	06:43 16:29	07:33 16:02	08:14 16:02
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	20:35 (3) 21:36	04:54 21:36	04:54 21:32	20:53 (3) 21:08	05:53 21:08	19:39 (5) 18:27	06:44 16:27	07:34 16:02	08:15 16:02
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	20:35 (3) 21:36	04:53 21:36	04:53 21:31	20:53 (3) 21:09	05:55 21:09	19:38 (5) 18:25	06:46 16:26	07:36 16:02	08:16 16:02
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	20:35 (3) 21:37	04:53 21:37	04:53 21:30	20:53 (3) 21:12	05:57 21:12	19:36 (5) 18:22	06:47 16:24	07:38 16:02	08:16 16:02
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	20:35 (3) 21:37	04:53 21:37	04:53 21:29	20:55 (3) 21:09	05:58 21:09	19:35 (5) 18:20	06:49 16:23	07:40 16:02	08:17 16:02
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	05:18 21:05	20:35 (3) 21:38	04:53 21:38	04:53 21:28	20:56 (3) 21:22	06:00 21:22	19:35 (5) 18:18	06:51 16:21	07:41 16:02	08:18 16:02
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:17 21:06	20:35 (3) 21:38	04:53 21:38	04:53 21:26	20:56 (3) 21:06	06:01 21:06	19:35 (5) 18:16	06:52 16:20	07:43 16:03	08:19 16:03
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	05:16 21:08	20:35 (3) 21:39	04:53 21:39	04:53 21:25	20:56 (3) 21:09	06:03 21:09	19:34 (5) 18:14	06:54 16:19	07:45 16:03	08:20 16:03
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:19 18:26	06:09 20:20	05:14 21:09	20:35 (3) 21:39	04:53 21:39	04:53 21:24	20:57 (3) 21:12	06:05 21:12	19:34 (5) 18:12	06:56 16:17	07:47 16:03	08:20 16:03
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:10	20:35 (3) 21:39	04:53 21:39	04:53 21:23	20:57 (3) 21:06	06:06 21:06	19:34 (5) 18:09	06:57 16:16	07:48 16:04	08:21 16:04
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	05:11 21:12	20:35 (3) 21:39	04:53 21:39	04:53 21:22	20:58 (3) 21:09	06:08 21:09	19:34 (5) 18:07	06:59 16:15	07:50 16:04	08:21 16:04
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:13 18:32	06:02 20:25	05:10 21:13	20:35 (3) 21:40	04:54 21:40	04:54 21:20	20:57 (3) 21:02	06:10 21:02	19:35 (5) 18:05	07:01 16:14	07:52 16:05	08:22 16:05
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	05:09 21:15	20:36 (3) 21:40	04:54 21:40	04:54 21:19	20:57 (3) 21:04	06:11 21:04	19:35 (5) 18:03	07:02 16:13	07:54 16:05	08:22 16:05
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	05:08 21:16	20:36 (3) 21:40	04:54 21:40	04:54 21:17	20:58 (3) 21:07	06:13 21:07	19:36 (5) 18:01	07:04 16:12	07:56 16:06	08:23 16:06
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	05:07 21:17	20:37 (3) 21:40	04:55 21:40	04:55 21:16	20:59 (3) 21:16	06:15 21:16	19:37 (5) 18:06	07:06 16:09	07:57 16:11	08:23 16:07
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	05:05 21:19	20:38 (3) 21:40	04:55 21:40	04:55 21:15	20:58 (3) 21:09	06:16 21:09	19:41 (5) 18:03	06:59 16:07	07:54 16:10	08:23 16:07
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:04 21:20	20:38 (3) 21:40	04:56 21:40	04:56 21:13	20:58 (3) 21:13	06:18 21:13	19:45 (5) 18:01	07:09 16:05	07:55 16:09	08:24 16:08
29	08:01 16:55	07:05 17:52	06:01 18:40	05:50 20:33	05:03 21:21	20:38 (3) 21:40	04:56 21:40	04:56 21:12	20:58 (3) 21:12	06:20 21:12	19:45 (5) 18:01	07:11 16:05	07:57 16:08	08:24 16:09
30	08:00 16:57	07:05 17:54	06:01 18:40	05:48 20:37	05:02 21:22	20:39 (3) 21:40	04:57 21:40	04:57 21:10	20:59 (3) 21:10	06:21 21:10	19:45 (5) 18:06	07:12 16:05	07:58 16:07	08:24 16:10
31	07:58 16:59	07:05 17:55	06:01 18:40	05:47 20:37	05:01 21:24	20:39 (3) 21:40	04:57 21:40	04:57 21:08	20:59 (3) 21:08	06:23 21:08	19:45 (5) 18:06	07:13 16:05	07:59 16:11	08:24 16:11
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	258	277	367	416	486	500	512	503	455	381	331	265	242	242

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-30 - Irxleben, Im Fuchstal 87  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24	07:57	07:03	06:52	07:14 (Hw1)   05:46	05:00	20:08 (3)   04:57	20:17 (3)   05:34	06:24	19:23 (5)   07:14	07:08	08:00	
2	08:24	07:55	07:00	06:49	07:23 (Hw1)   05:39	05:25	20:32 (3)   21:39	18 20:35 (3)   21:07	06:20	19:37 (5)   18:54	16:47	16:07	
3	08:24	07:53	06:58	06:47	07:12 (Hw1)   05:44	05:00	20:09 (3)   04:58	20:18 (3)   05:36	06:26	19:23 (5)   07:16	07:10	08:01	
4	08:23	07:52	06:56	06:45	07:24 (Hw1)   05:42	05:09	20:32 (3)   21:39	17 20:35 (3)   21:05	06:20	19:34 (5)   18:52	16:46	16:06	
5	08:23	07:50	06:54	06:42	07:10 (Hw1)   05:39	04:57	20:09 (3)   04:59	20:18 (3)   05:37	06:28	19:26 (5)   07:17	07:12	08:03	
6	08:23	07:48	06:52	06:40	07:24 (Hw1)   05:42	05:00	20:32 (3)   21:38	18 20:36 (3)   21:03	06:29	19:32 (5)   18:49	16:44	16:05	
7	08:22	07:47	06:50	06:38	07:10 (Hw1)   05:39	04:57	20:10 (3)   04:59	20:17 (3)   05:39	06:29	19:31 (5)   18:47	16:42	16:05	
8	08:22	07:45	06:47	06:35	07:23 (Hw1)   05:44	05:00	20:31 (3)   21:38	19 20:36 (3)   21:02	06:31	19:34 (5)   18:45	16:40	16:04	
9	08:21	07:43	06:45	06:33	07:10 (Hw1)   05:39	04:57	20:12 (3)   05:04	20:17 (3)   05:47	06:38	07:08 (Hw1)   07:21	07:16	08:05	
10	08:21	07:41	06:43	06:31	07:23 (Hw1)   05:42	05:00	20:32 (3)   21:37	20 20:37 (3)   21:00	06:33	19:32 (5)   18:45	16:40	16:04	
11	08:20	07:39	06:40	06:29	07:22 (Hw1)   05:47	05:00	20:31 (3)   21:37	20 20:37 (3)   20:58	06:33	07:07 (Hw1)   07:22	07:17	08:07	
12	08:20	07:38	06:38	06:26	07:12 (Hw1)   05:44	04:54	20:12 (3)   05:06	20:17 (3)   05:50	06:41	19:53	11 07:18 (Hw1)   18:43	16:38	16:04
13	08:19	07:36	06:36	06:24	07:20 (Hw1)   05:42	04:54	20:32 (3)   21:36	21 20:38 (3)   20:56	06:48	19:50	13 07:18 (Hw1)   18:40	16:37	16:03
14	08:18	07:34	06:33	06:22	19:25 (5)   05:30	04:55	20:12 (3)   05:03	20:17 (3)   05:45	06:56	19:50	13 07:18 (Hw1)   18:40	16:37	16:03
15	08:17	07:32	06:31	06:20	19:36 (5)   05:53	04:54	20:31 (3)   21:36	22 20:39 (3)   20:54	06:59	19:48	13 07:18 (Hw1)   18:38	16:35	16:03
16	08:16	07:30	06:29	06:18	19:24 (5)   05:28	04:54	19 20:31 (3)   21:35	22 20:39 (3)   20:52	06:59	19:46	13 07:17 (Hw1)   18:36	16:33	16:03
17	08:16	07:28	06:26	06:15	19:40 (5)   05:20	04:53	20:13 (3)   05:05	20:17 (3)   05:48	06:59	19:43	12 07:17 (Hw1)   18:33	16:32	16:02
18	08:15	07:26	06:24	06:13	19:21 (5)   05:23	04:53	20:31 (3)   21:34	23 20:40 (3)   20:51	06:44	19:42	12 07:17 (Hw1)   18:33	16:32	16:02
19	08:14	07:24	06:22	06:11	19:40 (5)   05:14	04:53	19 20:31 (3)   21:33	23 20:40 (3)   20:49	06:46	19:41	9 07:15 (Hw1)   18:31	16:30	16:02
20	08:13	07:22	06:19	06:09	19:22 (5)   05:14	04:53	20:14 (3)   05:07	20:17 (3)   05:52	06:42	19:39	6 07:14 (Hw1)   18:29	16:29	16:02
21	08:13	07:20	06:17	06:07	19:36 (5)   05:13	04:53	20:31 (3)   21:32	23 20:40 (3)   20:47	06:44	19:39	6 07:14 (Hw1)   18:29	16:29	16:02
22	08:12	07:18	06:15	06:05	19:21 (5)   05:11	04:53	20:15 (3)   05:08	20:17 (3)   05:53	06:44	19:38	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:27	16:02
23	08:09	07:16	06:12	06:02	19:40 (5)   05:10	04:53	20:15 (3)   05:09	20:16 (3)   05:55	06:46	19:36	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:27	16:02
24	08:08	07:14	06:10	06:00	19:21 (5)   05:09	04:53	20:31 (3)   21:31	25 20:41 (3)   20:43	06:46	19:34	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
25	08:07	07:11	06:08	05:58	19:40 (5)   05:08	04:53	20:16 (3)   05:10	25 20:41 (3)   05:57	06:47	19:34	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
26	08:05	07:09	06:05	05:56	19:21 (5)   05:08	04:53	20:31 (3)   21:30	25 20:41 (3)   05:57	06:47	19:33	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
27	08:04	07:07	06:03	05:54	19:40 (5)   05:07	04:53	20:16 (3)   05:13	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:32	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
28	08:03	07:05	06:01	05:52	19:21 (5)   05:07	04:53	20:31 (3)   21:29	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:31	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
29	08:01	07:03	06:00	05:50	19:40 (5)   05:06	04:53	20:17 (3)   05:14	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:30	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
30	08:00	07:01	06:00	05:48	19:21 (5)   05:05	04:53	20:31 (3)   21:28	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:29	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
31	07:58	07:00	06:00	05:46	19:40 (5)   05:04	04:53	20:17 (3)   05:15	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:28	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
32	07:57	07:00	06:00	05:45	19:21 (5)   05:03	04:53	20:31 (3)   21:27	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:27	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
33	07:56	07:00	06:00	05:44	19:40 (5)   05:02	04:53	20:17 (3)   05:18	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:26	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
34	07:55	07:00	06:00	05:43	19:21 (5)   05:01	04:53	20:31 (3)   21:26	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:25	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
35	07:54	07:00	06:00	05:42	19:40 (5)   05:00	04:53	20:17 (3)   05:19	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:24	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
36	07:53	07:00	06:00	05:41	19:21 (5)   04:59	04:53	20:31 (3)   21:25	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:23	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
37	07:52	07:00	06:00	05:40	19:40 (5)   04:58	04:53	20:17 (3)   05:22	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:22	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
38	07:51	07:00	06:00	05:39	19:21 (5)   04:57	04:53	20:31 (3)   21:24	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:21	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
39	07:50	07:00	06:00	05:38	19:40 (5)   04:56	04:53	20:17 (3)   05:25	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:20	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
40	07:49	07:00	06:00	05:37	19:21 (5)   04:55	04:53	20:31 (3)   21:23	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:19	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
41	07:48	07:00	06:00	05:36	19:40 (5)   04:54	04:53	20:17 (3)   05:26	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:18	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
42	07:47	07:00	06:00	05:35	19:21 (5)   04:53	04:53	20:31 (3)   21:22	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:17	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
43	07:46	07:00	06:00	05:34	19:40 (5)   04:52	04:53	20:17 (3)   05:27	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:16	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
44	07:45	07:00	06:00	05:33	19:21 (5)   04:51	04:53	20:31 (3)   21:21	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:15	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
45	07:44	07:00	06:00	05:32	19:40 (5)   04:50	04:53	20:17 (3)   05:28	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:14	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
46	07:43	07:00	06:00	05:31	19:21 (5)   04:49	04:53	20:31 (3)   21:20	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:13	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
47	07:42	07:00	06:00	05:30	19:40 (5)   04:48	04:53	20:17 (3)   05:29	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:12	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
48	07:41	07:00	06:00	05:29	19:21 (5)   04:47	04:53	20:31 (3)   21:19	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:11	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
49	07:40	07:00	06:00	05:28	19:40 (5)   04:46	04:53	20:17 (3)   05:30	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:10	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
50	07:39	07:00	06:00	05:27	19:21 (5)   04:45	04:53	20:31 (3)   21:18	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:09	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
51	07:38	07:00	06:00	05:26	19:40 (5)   04:44	04:53	20:17 (3)   05:31	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:08	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
52	07:37	07:00	06:00	05:25	19:21 (5)   04:43	04:53	20:31 (3)   21:17	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:07	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
53	07:36	07:00	06:00	05:24	19:40 (5)   04:42	04:53	20:17 (3)   05:32	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:06	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
54	07:35	07:00	06:00	05:23	19:21 (5)   04:41	04:53	20:31 (3)   21:16	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:05	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
55	07:34	07:00	06:00	05:22	19:40 (5)   04:40	04:53	20:17 (3)   05:33	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:04	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
56	07:33	07:00	06:00	05:21	19:21 (5)   04:39	04:53	20:31 (3)   21:15	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:03	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
57	07:32	07:00	06:00	05:20	19:40 (5)   04:38	04:53	20:17 (3)   05:34	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:02	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
58	07:31	07:00	06:00	05:19	19:21 (5)   04:37	04:53	20:31 (3)   21:14	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:01	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
59	07:30	07:00	06:00	05:18	19:40 (5)   04:36	04:53	20:17 (3)   05:35	25 20:41 (3)   05:58	06:49	19:00	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
60	07:29	07:00	06:00	05:17	19:21 (5)   04:35	04:53	20:31 (3)   21:13	25 20:41 (3)   05:58	06:49	18:59	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
61	07:28	07:00	06:00	05:16	19:40 (5)   04:34	04:53	20:17 (3)   05:36	25 20:41 (3)   05:58	06:49	18:58	1 07:11 (Hw1)   18:27	16:26	16:02
62	07:27	07:00	06:00	05:15	19:21 (5)   04:33	04:53	20:31 (						

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-31 - Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415



	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24	07:57	07:03	06:52	05:46	05:00	20:16 (3)   04:57	20:24 (3)   05:34	06:24	06:51 (Hw1)   07:14	07:08	08:00
	16:12	17:00	17:53	19:47	20:38	21:25	20:38 (3)   21:39	18 20:42 (3)   21:07	20:04	07:04 (Hw1)   18:54	16:47	16:07
2	08:24	07:55	07:00	06:49	05:44	05:00	20:17 (3)   04:58	20:25 (3)   05:36	06:26	06:52 (Hw1)   07:16	07:10	08:01
	16:13	17:02	17:54	19:49	20:40	21:26	20:39 (3)   21:39	18 20:43 (3)   21:05	20:02	07:02 (Hw1)   18:52	16:46	16:06
3	08:24	07:53	06:58	06:47	05:42	04:59	20:17 (3)   04:59	20:25 (3)   05:37	06:28	06:54 (Hw1)   07:17	07:12	08:03
	16:14	17:04	17:56	19:50	20:42	21:27	20:38 (3)   21:38	18 20:43 (3)   21:03	20:00	07:01 (Hw1)   18:49	16:44	16:05
4	08:23	07:52	06:56	06:45	05:40	04:58	20:17 (3)   04:59	20:24 (3)   05:39	06:29	07:01 (Hw1)   18:49	07:19	08:04
	16:16	17:06	17:58	19:52	20:44	21:28	20:38 (3)   21:38	19 20:43 (3)   21:02	06:29	07:01 (Hw1)   18:49	07:19	08:04
5	08:23	07:50	06:54	06:42	05:39	04:57	20:18 (3)   05:00	20:24 (3)   05:40	06:31	07:01 (Hw1)   18:49	07:21	08:05
	16:17	17:08	18:00	19:54	20:45	21:29	20:39 (3)   21:37	20 20:44 (3)   21:00	06:33	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
6	08:23	07:48	06:52	06:40	05:37	04:57	20:18 (3)   05:01	20:24 (3)   05:42	06:33	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:18	17:10	18:02	19:56	20:47	21:30	20:38 (3)   21:37	20 20:44 (3)   20:58	06:34	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
7	08:22	07:47	06:49	06:38	05:35	04:56	20:19 (3)   05:02	20:24 (3)   05:44	06:34	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:19	17:12	18:03	19:57	20:49	21:31	20:38 (3)   21:36	21 20:45 (3)   20:56	06:34	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
8	08:22	07:45	06:47	06:35	05:33	04:56	20:19 (3)   05:03	20:24 (3)   05:45	06:36	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:21	17:13	18:05	19:59	20:50	21:32	20:38 (3)   21:36	21 20:45 (3)   20:54	06:36	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
9	08:21	07:43	06:45	06:33	05:31	04:55	20:19 (3)   05:04	20:24 (3)   05:47	06:38	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:22	17:15	18:07	20:01	7 07:03 (Hw1)   20:52	21:33	20:38 (3)   21:35	22 20:46 (3)   20:52	06:38	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
10	08:21	07:41	06:43	06:31	05:30	04:55	20:20 (3)   05:05	20:24 (3)   05:48	06:39	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:23	17:17	18:09	20:03	10 07:04 (Hw1)   20:53	21:34	20:38 (3)   21:34	22 20:46 (3)   20:51	06:41	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
11	08:20	07:39	06:40	06:29	05:28	04:54	20:20 (3)   05:06	20:24 (3)   05:50	06:41	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:25	17:19	18:10	20:04	13 07:05 (Hw1)   20:55	21:34	20:38 (3)   21:33	22 20:46 (3)   20:49	06:41	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
12	08:20	07:38	06:38	06:26	05:26	04:54	20:21 (3)   05:07	20:24 (3)   05:52	06:42	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:26	17:21	18:12	20:06	15 07:05 (Hw1)   20:57	21:35	20:38 (3)   21:32	23 20:47 (3)   20:47	06:42	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
13	08:19	07:36	06:36	06:24	05:25	04:54	20:21 (3)   05:08	20:24 (3)   05:53	06:44	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:28	17:23	18:14	20:08	15 07:05 (Hw1)   20:58	21:36	20:38 (3)   21:32	23 20:47 (3)   20:45	06:44	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
14	08:18	07:34	06:33	06:22	05:23	04:53	20:22 (3)   05:09	20:24 (3)   05:55	06:46	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:29	17:25	18:16	20:09	14 07:04 (Hw1)   21:00	21:36	20:38 (3)   21:31	23 20:47 (3)   20:43	06:46	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
15	08:17	07:32	06:31	06:20	05:21	04:53	20:22 (3)   05:10	20:24 (3)   05:57	06:47	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:31	17:27	18:18	20:11	14 07:04 (Hw1)   21:01	7 20:30 (3)   21:37	16 20:38 (3)   21:30	23 20:47 (3)   20:41	06:47	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
16	08:16	07:30	06:29	06:18	05:20	04:53	20:22 (3)   05:12	20:24 (3)   05:58	06:49	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:32	17:29	18:19	20:13	12 07:03 (Hw1)   21:03	21:37	20:37 (3)   21:29	23 20:47 (3)   20:39	06:49	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
17	08:16	07:28	06:28	06:15	05:22	04:53	20:22 (3)   05:13	20:24 (3)   06:00	06:51	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:34	17:30	18:21	20:15	9 07:01 (Hw1)   21:04	14 20:33 (3)   21:38	15 20:37 (3)   21:28	23 20:47 (3)   20:37	06:51	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
18	08:15	07:26	06:24	06:13	05:17	04:53	20:23 (3)   05:14	20:24 (3)   06:01	06:52	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:36	17:32	18:23	20:16	3 06:57 (Hw1)   21:06	16 20:34 (3)   21:38	15 20:38 (3)   21:26	23 20:47 (3)   20:35	06:52	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
19	08:14	07:24	06:22	06:11	05:15	04:53	20:24 (3)   05:15	20:25 (3)   06:03	06:54	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:37	17:34	18:25	20:18	18 20:35 (3)   21:39	21:38	20:38 (3)   21:25	23 20:48 (3)   20:33	06:54	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
20	08:13	07:22	06:19	06:09	05:14	04:53	20:24 (3)   05:17	20:25 (3)   06:05	06:56	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:39	17:36	18:26	20:20	21:09	21:39	20:39 (3)   21:29	22 20:47 (3)   20:30	06:57	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
21	08:11	07:20	06:17	06:07	05:13	04:53	20:24 (3)   05:18	20:25 (3)   06:06	06:57	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:41	17:38	18:28	20:21	21:10	21:39	20:39 (3)   21:23	22 20:47 (3)   20:28	06:57	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
22	08:10	07:18	06:15	06:05	05:11	04:53	20:24 (3)   05:20	20:25 (3)   06:08	06:59	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:42	17:40	18:30	20:23	21:12	21:39	20:39 (3)   21:22	21 20:46 (3)   20:26	06:59	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
23	08:09	07:16	06:12	06:02	05:10	04:54	20:24 (3)   05:21	20:27 (3)   06:10	07:01	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:44	17:42	18:31	20:25	21:13	21:40	20:39 (3)   21:20	19 20:46 (3)   20:24	07:01	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
24	08:08	07:13	06:10	06:00	05:09	04:54	20:25 (3)   05:22	20:27 (3)   06:11	07:02	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:46	17:43	18:33	20:27	21:15	21:40	20:39 (3)   21:19	19 20:46 (3)   20:22	07:02	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
25	08:07	07:11	06:08	05:58	05:08	04:54	20:24 (3)   05:24	20:27 (3)   06:13	07:04	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:48	17:45	18:35	20:28	21:16	21:40	20:39 (3)   21:17	18 20:45 (3)   20:20	07:04	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
26	08:05	07:09	06:05	05:56	05:06	04:55	20:25 (3)   05:25	20:29 (3)   06:15	07:06	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:49	17:47	18:37	20:30	21:17	21:40	20:39 (3)   21:16	15 20:44 (3)   20:18	07:06	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
27	08:04	07:07	06:03	05:54	05:05	04:55	20:25 (3)   05:27	20:30 (3)   06:16	07:07	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:51	17:49	18:38	20:32	21:19	21:40	20:40 (3)   21:15	13 20:43 (3)   20:15	07:07	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
28	08:02	07:05	06:01	05:52	05:04	04:56	20:25 (3)   05:28	20:31 (3)   06:18	07:09	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:53	17:51	18:40	20:33	21:20	21:40	20:41 (3)   21:13	10 20:41 (3)   20:13	07:09	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
29	08:01	07:05	06:00	05:50	05:03	04:56	20:25 (3)   05:30	20:35 (3)   06:20	07:11	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:55	17:53	18:42	20:35	21:21	21:40	20:41 (3)   21:12	3 20:38 (3)   20:11	07:11	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
30	08:00	07:04	06:00	05:48	05:02	04:57	20:25 (3)   05:31	06:21	07:12	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:57	17:55	18:44	20:37	21:22	21:40	20:42 (3)   21:10	17 20:42 (3)   21:10	07:12	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
31	07:58	07:02	06:54	06:43	05:01	04:57	20:16 (3)   05:33	06:23	07:14	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
	16:59	17:57	18:46	20:38	21:24	21:40	20:38 (3)   05:33	14 20:46 (3)   20:06	07:14	07:01 (Hw1)   18:49	07:22	08:07
Sonneneinstrahlung	258	277	367	416	486	500	503	455	381	331	265	242
astr.max.mögl.Beschattung												



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-32 - Irxleben, Im Fuchstal 66e  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24	07:57	07:03	06:52	05:46	19:35 (5)   05:00	20:17 (2)   04:57	05:34	06:24	07:14	07:08	08:00
	16:12	17:00	17:53	19:47	20:39	19:58 (5)   21:25	20:33 (2)   21:39	21:07	20:04	18:54	16:47	16:07
2	08:24	07:55	07:01	06:49	05:44	19:35 (5)   05:00	20:18 (2)   04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	08:01
	16:13	17:02	17:54	19:49	20:40	19:57 (5)   21:26	20:33 (2)   21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	16:06
3	08:24	07:53	06:58	06:47	05:42	19:35 (5)   04:59	20:19 (2)   04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	08:03
	16:14	17:04	17:56	19:51	20:42	19:56 (5)   21:27	20:32 (2)   21:38	21:03	20:00	18:50	16:44	16:05
4	08:23	07:52	06:56	06:45	05:40	19:36 (5)   04:58	20:19 (2)   04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	08:04
	16:16	17:06	17:58	19:52	20:44	19:56 (5)   21:28	20:32 (2)   21:38	21:02	20:00 (5)   19:57	18:47	16:42	16:05
5	08:23	07:50	06:54	06:42	05:39	19:37 (5)   04:57	20:21 (2)   05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	08:05
	16:17	17:08	18:00	19:54	20:45	19:55 (5)   21:29	20:32 (2)   21:37	21:00	20:02 (5)   19:55	18:45	16:40	16:04
6	08:23	07:48	06:52	06:40	05:37	19:38 (5)   04:57	20:21 (2)   05:01	05:42	06:33	07:22	07:17	08:07
	16:18	17:10	18:02	19:56	20:47	19:54 (5)   21:30	20:30 (2)   21:37	21:02	20:03 (5)   19:53	18:43	16:38	16:04
7	08:22	07:47	06:49	06:38	05:35	19:38 (5)   04:56	20:23 (2)   05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	08:08
	16:19	17:12	18:03	19:57	20:49	19:53 (5)   21:31	20:30 (2)   21:36	21:01	20:04 (5)   19:50	18:40	16:37	16:03
8	08:22	07:45	06:47	06:35	05:33	19:41 (5)   04:56	20:24 (2)   05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	08:09
	16:21	17:14	18:05	19:59	20:50	19:51 (5)   21:32	20:29 (2)   21:36	21:02	20:05 (5)   19:48	18:38	16:35	16:03
9	08:21	07:43	06:45	06:33	05:31	19:43 (5)   04:55	20:27 (2)   05:04	05:47	06:38	07:28	07:23	08:10
	16:22	17:15	18:07	20:01	20:52	19:48 (5)   21:33	21:35	20:53	20:05 (5)   19:46	18:36	16:33	16:03
10	08:21	07:41	06:43	06:31	05:30	20:25 (2)   04:55	20:25 (2)   05:48	05:48	06:39	07:29	07:25	08:11
	16:23	17:17	18:09	20:03	20:53	21:34	21:34	20:51	21:06 (5)   19:43	18:34	16:32	16:02
11	08:20	07:39	06:40	06:29	05:28	20:53	05:06	05:50	06:41	07:31	07:26	08:13
	16:25	17:19	18:10	20:04	20:55	21:34	21:33	20:49	22:06 (5)   19:41	18:31	16:30	16:02
12	08:20	07:38	06:38	06:26	05:26	20:54	05:07	05:52	06:43	07:33	07:28	08:14
	16:26	17:21	18:12	20:06	20:57	21:35	21:32	20:47	22:06 (5)   19:39	18:29	16:29	16:02
13	08:19	07:36	06:36	06:24	05:25	20:20 (2)   04:54	20:25 (2)   05:53	05:53	06:44	07:34	07:30	08:15
	16:28	17:23	18:14	20:08	20:58	20:28 (2)   21:36	21:32	20:45	23:06 (5)   19:36	18:27	16:27	16:02
14	08:18	07:34	06:33	06:22	05:23	20:18 (2)   04:53	20:25 (2)   05:55	05:55	06:46	07:36	07:32	08:16
	16:29	17:25	18:16	20:09	21:00	20:29 (2)   21:36	21:31	20:43	23:06 (5)   19:34	18:25	16:26	16:02
15	08:17	07:32	06:31	06:20	05:21	20:17 (2)   04:53	20:24 (2)   05:57	05:57	06:47	07:38	07:33	08:16
	16:31	17:27	18:18	20:11	21:01	20:31 (2)   21:37	21:30	20:41	22:05 (5)   19:32	18:22	16:24	16:02
16	08:16	07:30	06:29	06:18	05:20	20:16 (2)   04:53	20:24 (2)   05:58	05:58	06:49	07:40	07:35	08:17
	16:32	17:29	18:19	20:13	21:03	20:31 (2)   21:37	21:29	20:39	21:05 (5)   19:29	18:20	16:23	16:02
17	08:16	07:28	06:26	06:15	05:18	20:15 (2)   04:53	20:24 (2)   06:00	06:00	06:51	07:41	07:37	08:18
	16:34	17:30	18:21	20:15	21:05	20:32 (2)   21:38	21:28	20:37	20:03 (5)   19:27	18:18	16:21	16:02
18	08:15	07:26	06:24	06:13	05:17	20:15 (2)   04:53	20:24 (2)   06:01	06:01	06:52	07:43	07:39	08:19
	16:36	17:32	18:23	20:16	21:06	20:33 (2)   21:38	21:26	20:35	20:03 (5)   19:25	18:16	16:20	16:03
19	08:14	07:24	06:22	06:11	05:16	20:14 (2)   04:53	20:24 (2)   06:03	06:03	06:54	07:45	07:40	08:20
	16:37	17:34	18:25	20:18	21:08	20:33 (2)   21:39	21:25	20:33	19:45 (5)   19:22	18:14	16:19	16:03
20	08:13	07:22	06:19	06:09	05:14	20:14 (2)   04:53	20:24 (2)   06:05	06:05	06:56	07:47	07:42	08:20
	16:39	17:36	18:26	20:20	21:09	20:33 (2)   21:39	21:24	20:30	19:59 (5)   19:20	18:12	16:17	16:03
21	08:11	07:20	06:17	06:07	05:13	20:14 (2)   04:53	20:24 (2)   06:06	06:06	06:57	07:48	07:44	08:21
	16:41	17:38	18:28	20:21	21:10	20:34 (2)   21:39	21:23	20:28	19:57 (5)   19:18	18:09	16:16	16:04
22	08:10	07:18	06:15	06:05	05:11	20:14 (2)   04:53	20:24 (2)   06:08	06:08	06:59	07:50	07:46	08:21
	16:42	17:40	18:30	20:23	21:12	20:34 (2)   21:39	21:22	20:26	19:15	18:07	16:15	16:04
23	08:09	07:16	06:13	06:02	05:10	20:14 (2)   04:54	20:25 (2)   06:10	06:10	07:01	07:52	07:47	08:22
	16:44	17:42	18:32	20:25	21:13	20:35 (2)   21:40	21:20	20:24	19:13	18:05	16:14	16:05
24	08:08	07:13	06:10	06:00	05:09	19:39 (5)   05:09	20:25 (2)   06:11	06:11	07:02	07:54	07:49	08:22
	16:46	17:43	18:33	20:27	21:15	20:35 (2)   21:40	21:19	20:22	19:11	18:03	16:13	16:05
25	08:07	07:11	06:08	05:58	05:08	19:38 (5)   05:08	20:25 (2)   06:13	06:13	07:04	06:56	07:50	08:23
	16:48	17:45	18:35	20:28	21:16	20:34 (2)   21:40	21:17	20:20	19:08	17:01	16:12	16:06
26	08:05	07:09	06:06	05:56	05:07	19:37 (5)   05:07	20:26 (2)   06:15	06:15	07:06	06:57	07:52	08:23
	16:49	17:47	18:37	20:30	21:17	20:34 (2)   21:40	21:16	20:18	19:06	16:59	16:11	16:07
27	08:04	07:07	06:03	05:54	05:05	19:36 (5)   05:05	20:26 (2)   06:16	06:16	07:07	06:59	07:54	08:23
	16:51	17:49	18:38	20:32	21:19	20:34 (2)   21:40	21:15	20:15	19:03	16:57	16:10	16:07
28	08:03	07:05	06:01	05:52	05:04	19:35 (5)   05:04	20:27 (2)   06:18	06:18	07:09	07:01	07:55	08:24
	16:53	17:51	18:40	20:33	21:20	20:34 (2)   21:40	21:13	20:13	19:01	16:55	16:09	16:08
29	08:01	07:03	06:59	05:50	05:03	19:35 (5)   05:03	20:28 (2)   06:20	06:20	07:11	07:03	07:57	08:24
	16:55	17:53	18:42	20:35	21:22	20:34 (2)   21:39	21:12	20:11	18:59	16:53	16:08	16:09
30	08:00	07:01	06:56	05:48	05:02	19:36 (5)   05:02	20:29 (2)   06:21	06:21	07:12	07:05	07:58	08:24
	16:57	17:55	18:44	20:37	21:22	20:34 (2)   21:39	21:10	20:09	18:56	16:51	16:07	16:10
31	07:58	06:54	05:50	05:01	05:01	20:17 (2)   04:53	20:33	06:23	07:06	07:06	08:24	08:24
	16:59	19:45	20:32	21:24	21:16	20:33 (2)   21:40	21:08	20:06	16:49	16:49	16:11	16:11
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	455	319	381	331	265
astr.max.mögl.Beschattung				163	482	89	419					242

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:14/3.4.415

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-33 - Irxleben, Im Fuchstal 71c  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:39	19:36 (5) 05:00	20:41 (3) 04:57	20:38 (3) 05:34	06:24 07:14	07:08 16:07	07:08 16:07	08:00 16:07
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:51	06:49 19:49	05:44 20:40	19:46 (5) 05:00	20:44 (3) 04:58	20:39 (3) 05:36	20:04 06:26	18:54 07:16	16:47 07:10	16:07 08:01
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:50	06:47 19:50	05:42 20:42	19:42 (5) 04:59	20:49 (3) 04:59	20:40 (3) 05:37	20:02 06:28	18:52 07:17	16:46 07:12	16:06 08:03
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:40 20:44	04:58 19:52	20:37 (3) 04:59	20:40 (3) 05:39	20:00 06:29	18:50 07:19	16:44 07:14	16:05 08:04
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	04:57 19:54	20:36 (3) 05:00	20:41 (3) 05:40	06:31 07:21	18:45 07:16	16:40 07:16	16:04 08:05
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	04:57 20:47	20:36 (3) 05:01	20:42 (3) 05:42	06:33 07:23	18:45 07:17	16:40 07:17	16:04 08:07
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	04:56 20:49	20:36 (3) 05:02	20:42 (3) 05:44	06:34 07:24	18:43 07:19	16:38 07:19	16:04 08:08
8	08:22 16:21	07:45 17:13	06:47 18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	04:56 20:50	20:35 (3) 05:03	20:44 (3) 05:45	06:36 07:26	18:40 07:21	16:37 07:21	16:03 08:09
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	04:55 20:52	20:35 (3) 05:04	20:45 (3) 05:47	06:38 07:28	18:38 07:23	16:35 07:23	16:03 08:10
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	04:55 20:53	20:35 (3) 05:05	20:46 (3) 05:48	06:39 07:29	18:45 07:25	16:40 07:25	16:04 08:11
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	05:28 20:55	04:54 21:34	20:34 (3) 05:06	20:48 (3) 05:50	06:41 07:31	19:46 (5) 19:41	18:26 16:30	16:03 16:02
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	04:54 21:35	20:35 (3) 05:07	20:52 20:47	06:43 07:33	19:44 (5) 19:39	18:29 16:29	16:04 16:02
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	04:54 21:36	20:35 (3) 05:08	20:53 20:45	06:44 07:34	19:42 (5) 19:36	18:29 16:27	16:03 16:02
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	04:53 21:36	20:35 (3) 05:09	20:55 20:43	06:46 07:36	19:41 (5) 19:34	18:27 16:26	16:02 16:02
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	04:53 21:37	20:35 (3) 05:11	20:57 20:41	06:47 07:38	19:39 (5) 19:32	18:26 16:24	16:02 16:02
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	04:53 21:37	20:35 (3) 05:12	20:58 20:39	06:49 07:40	19:39 (5) 19:29	18:25 16:23	16:02 16:02
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	19:41 (5) 21:05	04:53 21:38	20:35 (3) 05:13	20:59 20:37	06:51 07:41	19:38 (5) 19:27	18:20 16:21	16:02 16:02
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	19:47 (5) 21:06	04:53 21:38	20:35 (3) 05:14	20:59 20:35	06:52 07:42	19:38 (5) 19:25	18:18 16:20	16:02 16:03
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	19:49 (5) 21:08	04:53 21:39	20:35 (3) 05:16	20:59 20:33	06:54 07:45	19:37 (5) 19:22	18:16 16:19	16:03 16:03
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:19 18:26	06:09 20:20	19:54 (5) 21:09	04:53 21:39	20:36 (3) 05:17	20:58 20:30	06:56 07:47	19:37 (5) 19:20	18:14 16:17	16:03 16:03
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	19:52 (5) 21:10	04:53 21:39	20:36 (3) 05:18	20:58 20:28	06:57 07:48	19:38 (5) 19:18	18:12 16:16	16:03 16:04
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	19:52 (5) 21:12	04:53 21:39	20:36 (3) 05:20	20:58 20:26	06:59 07:50	19:38 (5) 19:15	18:09 16:16	16:04 16:04
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:12 18:32	06:02 20:25	19:52 (5) 21:13	04:54 21:40	20:36 (3) 05:21	20:59 20:24	06:59 07:51	19:39 (5) 19:13	18:07 16:14	16:04 16:05
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	19:51 (5) 21:15	04:54 21:40	20:36 (3) 05:22	20:58 20:22	06:59 07:52	19:39 (5) 19:11	18:05 16:14	16:05 16:05
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	19:52 (5) 21:16	04:54 21:40	20:36 (3) 05:24	20:58 20:20	06:56 07:50	19:41 (5) 19:08	18:03 16:13	16:05 16:05
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	19:51 (5) 21:17	04:55 21:40	20:37 (3) 05:25	20:59 20:18	06:57 07:52	19:43 (5) 19:06	18:02 16:11	16:06 16:07
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	19:52 (5) 21:19	04:55 21:40	20:37 (3) 05:27	20:59 20:15	06:59 07:54	19:49 (5) 19:03	18:01 16:10	16:07 16:07
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	19:52 (5) 21:20	04:56 21:40	20:38 (3) 05:28	20:59 20:13	06:59 07:55	19:39 (5) 19:01	18:01 16:11	16:08 16:08
29	08:01 16:55	07:03 17:53	06:01 18:50	05:50 20:35	19:53 (5) 21:21	04:56 21:39	20:38 (3) 05:30	20:59 20:11	06:59 07:57	19:38 (5) 19:03	18:01 16:11	16:08 16:08
30	08:00 16:57	07:01 17:57	06:00 18:50	05:48 20:37	19:54 (5) 21:22	04:57 21:39	20:39 (3) 05:31	20:59 20:09	06:59 07:58	19:39 (5) 19:01	18:01 16:11	16:08 16:08
31	07:58 16:59	06:54 17:45	05:54 18:45	05:01 20:37	19:48 (5) 21:22	04:57 21:39	20:39 (3) 05:31	20:59 20:06	06:59 07:58	19:43 (5) 19:06	18:01 16:11	16:06 16:06
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	455	381	331	265	242
astr.max.mögl.Beschattung				238	13	576	168	259				

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-34 - Irxleben, Niederndodeleber Straße 28  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:38	05:00 21:25	20:22 (3) 04:57 20:44 (3) 21:39	20:29 (3) 05:34 20:49 (3) 21:07	06:24 20:04	07:14 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:00 17:54	06:49 19:49	05:44 20:40	05:00 21:26	20:23 (3) 04:58 20:45 (3) 21:39	20:30 (3) 05:36 20:50 (3) 21:05	06:26 20:02	07:16 18:52	07:10 16:46	08:01 16:06
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:50	05:42 20:42	04:59 21:27	20:23 (3) 04:59 20:45 (3) 21:38	20:30 (3) 05:37 20:51 (3) 21:03	06:28 20:00	07:17 18:49	07:12 16:44	08:03 16:05
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 18:00	06:45 19:54	05:40 20:44	04:58 21:28	20:23 (3) 04:59 20:45 (3) 21:38	20:29 (3) 05:39 20:51 (3) 21:04	06:29 19:57	07:19 18:47	07:14 16:42	08:04 16:05
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	04:57 21:29	20:24 (3) 05:00 20:45 (3) 21:37	20:30 (3) 05:40 20:51 (3) 21:00	06:31 19:55	07:21 18:45	07:16 16:40	08:05 16:04
6	08:23 16:18	07:48 17:08	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	04:57 21:30	20:24 (3) 05:01 20:45 (3) 21:37	20:30 (3) 05:42 20:51 (3) 20:58	06:33 19:53	07:22 18:43	07:17 16:38	08:07 16:04
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	04:56 21:31	20:24 (3) 05:02 20:46 (3) 21:36	20:30 (3) 05:44 20:52 (3) 20:56	06:34 19:50	07:24 18:40	07:19 16:37	08:08 16:03
8	08:22 16:21	07:45 17:13	06:47 18:05	06:36 19:59	05:33 20:50	04:56 21:32	20:24 (3) 05:03 20:45 (3) 21:36	20:30 (3) 05:45 20:52 (3) 20:54	06:36 19:48	07:26 18:38	07:21 16:35	08:09 16:03
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	04:55 21:33	20:25 (3) 05:04 20:46 (3) 21:35	20:30 (3) 05:47 20:52 (3) 20:52	06:38 19:46	07:28 18:36	07:23 16:33	08:10 16:03
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	04:55 21:34	20:25 (3) 05:05 20:46 (3) 21:34	20:31 (3) 05:48 20:53 (3) 20:51	06:39 19:43	07:29 18:33	07:25 16:32	08:11 16:02
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	05:28 20:55	04:54 21:34	20:25 (3) 05:06 20:45 (3) 21:33	20:31 (3) 05:50 20:53 (3) 20:49	06:41 19:41	07:31 18:31	07:26 16:30	08:12 16:02
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	04:54 21:35	20:26 (3) 05:07 20:46 (3) 21:32	20:31 (3) 05:52 20:53 (3) 20:47	06:42 19:39	07:32 18:29	07:28 16:29	08:14 16:02
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	04:54 21:36	20:26 (3) 05:08 20:46 (3) 21:32	20:31 (3) 05:53 20:53 (3) 20:45	06:44 19:36	07:34 18:27	07:30 16:27	08:15 16:02
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	04:53 21:37	20:27 (3) 05:09 20:46 (3) 21:31	20:31 (3) 05:55 20:53 (3) 20:43	06:46 19:34	07:36 18:25	07:32 16:26	08:16 16:02
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	04:53 21:37	20:27 (3) 05:10 20:46 (3) 05:12	20:31 (3) 05:57 20:53 (3) 05:58	06:47 19:32	07:38 18:22	07:33 16:24	08:16 16:02
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	04:53 21:37	20:26 (3) 05:12 20:45 (3) 21:29	20:31 (3) 05:58 20:53 (3) 20:39	06:49 19:29	07:40 18:20	07:35 16:23	08:17 16:02
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	05:18 21:04	04:53 21:38	20:27 (3) 05:13 20:46 (3) 21:28	20:32 (3) 06:00 20:52 (3) 20:37	06:51 19:27	07:41 18:18	07:37 16:21	08:18 16:02
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:17 21:06	04:53 21:38	20:28 (3) 05:14 20:47 (3) 21:26	20:32 (3) 06:01 20:52 (3) 20:35	06:52 19:25	07:43 18:16	07:39 16:20	08:19 16:03
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	05:15 21:07	04:53 21:39	20:28 (3) 05:15 20:47 (3) 21:25	20:33 (3) 06:03 20:52 (3) 20:33	06:54 19:22	07:45 18:14	07:40 16:19	08:20 16:03
20	08:12 16:39	07:22 17:36	06:19 18:26	06:09 20:20	05:14 21:09	04:53 21:39	20:28 (3) 05:17 20:47 (3) 21:24	20:33 (3) 06:05 20:52 (3) 20:30	06:56 19:20	07:47 18:12	07:42 16:17	08:20 16:03
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:10	04:53 21:39	20:28 (3) 05:18 20:47 (3) 21:23	20:34 (3) 06:06 20:51 (3) 20:28	06:57 19:18	07:48 18:09	07:44 16:16	08:21 16:04
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	05:11 21:12	04:53 21:39	20:28 (3) 05:20 20:47 (3) 21:22	20:34 (3) 06:08 20:50 (3) 20:26	06:59 19:15	07:50 18:07	07:46 16:15	08:24 16:04
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:12 18:31	06:02 20:25	05:10 21:13	04:54 21:40	20:28 (3) 05:21 20:47 (3) 21:20	20:36 (3) 06:10 20:49 (3) 20:24	06:54 19:13	07:52 18:05	07:47 16:14	08:22 16:05
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	05:09 21:15	04:54 21:40	20:29 (3) 05:22 20:48 (3) 21:19	20:37 (3) 06:11 20:48 (3) 20:22	06:54 19:11	07:54 18:03	07:49 16:13	08:22 16:05
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	05:08 21:16	04:54 21:40	20:29 (3) 05:24 20:48 (3) 21:17	20:39 (3) 06:13 20:46 (3) 20:20	06:56 19:08	07:54 17:01	07:48 16:12	08:23 16:06
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:05 18:37	05:56 20:30	05:06 21:17	04:55 21:40	20:29 (3) 05:25 20:49 (3) 21:16	06:15 20:18	06:57 19:06	07:56 16:59	07:52 16:07	08:23 16:07
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	05:05 21:19	04:55 21:40	20:29 (3) 05:27 20:48 (3) 21:15	06:16 20:15	06:58 19:03	07:57 16:57	07:54 16:10	08:23 16:07
28	08:02 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:04 21:20	04:56 21:40	20:29 (3) 05:28 20:49 (3) 21:13	06:18 20:13	07:09 19:01	07:58 16:55	07:55 16:09	08:23 16:08
29	08:01 16:55	07:01 17:51	06:58 18:40	05:50 20:35	05:03 21:21	04:56 21:40	20:29 (3) 05:30 20:49 (3) 21:12	06:20 20:11	07:11 18:59	07:59 16:53	07:57 16:08	08:24 16:09
30	08:00 16:57	07:00 17:51	06:56 18:41	05:48 20:37	05:02 21:22	04:57 21:40	20:30 (3) 05:31 20:50 (3) 21:10	06:21 20:09	07:12 18:56	07:58 16:51	07:58 16:07	08:24 16:10
31	07:58 16:59	06:59 17:51	06:54 18:45	05:47 20:40	05:01 21:24	04:58 21:40	20:50 (3) 21:10 20:50 (3) 21:10	06:23 20:06	07:13 18:56	07:59 16:51	07:59 16:07	08:24 16:11
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	486	455	381	331	265	242
astr.max.mögl.Beschattung				128	238	600	486	131				

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)  
 Sonnenuntergang (SS:MM)    Minuten mit Schatten    Zeitpunkt (SS:MM)    Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburging 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-35 - Irxleben, Am Wildpark 36  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:39		05:00 21:25	04:57 21:39	05:34 21:07	20:03 (5) 20:25 (5)	06:24 20:04	07:14 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07	
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	05:44 20:40	7	20:01 (5) 20:08 (5)	05:00 21:26	04:58 21:39	05:36 21:05	20:04 (5) 20:26 (5)	06:26 20:02	07:16 18:52	07:10 16:46	08:01 16:06
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:51	05:42 20:42	13	19:58 (5) 20:11 (5)	04:59 21:27	04:59 21:38	05:37 21:03	20:03 (5) 20:25 (5)	06:28 20:00	07:17 18:50	07:12 16:44	08:03 16:05
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:41 20:44	16	19:56 (5) 20:12 (5)	04:58 21:28	05:00 21:38	05:39 21:02	20:04 (5) 20:25 (5)	06:29 19:57	07:19 18:47	07:14 16:42	08:04 16:05
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	17	19:56 (5) 20:13 (5)	04:57 21:29	05:00 21:37	05:40 21:00	20:04 (5) 20:24 (5)	06:31 19:55	07:21 18:45	07:16 16:40	08:05 16:04
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	19	19:55 (5) 20:14 (5)	04:57 21:30	05:01 21:37	05:42 20:58	20:05 (5) 20:24 (5)	06:33 19:53	07:22 18:43	07:17 16:38	08:07 16:04
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	20	19:54 (5) 20:14 (5)	04:56 21:31	05:02 21:36	05:44 20:56	20:05 (5) 20:23 (5)	06:34 19:50	07:24 18:40	07:19 16:37	08:08 16:03
8	08:22 16:21	07:45 17:14	06:47 18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	21	19:54 (5) 20:15 (5)	04:56 21:32	05:03 21:36	05:45 20:54	20:06 (5) 20:23 (5)	06:36 19:48	07:26 18:38	07:21 16:35	08:09 16:03
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	22	19:53 (5) 20:15 (5)	04:55 21:33	05:04 21:35	05:47 20:52	20:06 (5) 20:21 (5)	06:38 19:46	07:28 18:36	07:23 16:33	08:10 16:03
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	22	19:53 (5) 20:15 (5)	04:55 21:34	05:05 21:34	05:48 20:51	20:08 (5) 20:19 (5)	06:39 19:43	07:29 18:34	07:25 16:32	08:11 16:03
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	05:28 20:55	22	19:53 (5) 20:15 (5)	04:54 21:34	05:06 21:33	05:50 20:49	20:11 (5) 20:16 (5)	06:41 19:41	07:31 18:31	07:26 16:30	08:13 16:02
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	22	19:53 (5) 20:15 (5)	04:54 21:35	05:07 21:32	05:52 20:47	06:43 19:39	07:33 18:29	07:28 16:29	08:14 16:02	
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	22	19:53 (5) 20:15 (5)	04:54 21:36	05:08 21:32	05:53 20:45	06:44 19:36	07:34 18:27	07:30 16:27	08:15 16:02	
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	21	19:53 (5) 20:14 (5)	04:53 21:36	05:09 21:31	05:55 20:43	06:46 19:34	07:36 18:25	07:32 16:26	08:16 16:02	
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	20	19:54 (5) 20:14 (5)	04:53 21:37	05:11 21:30	05:57 20:41	06:47 19:32	07:38 18:22	07:33 16:24	08:16 16:02	
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	19	19:54 (5) 20:13 (5)	04:53 21:37	05:12 21:29	05:58 20:39	06:49 19:29	07:40 18:20	07:35 16:23	08:17 16:02	
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	05:18 21:05	18	19:55 (5) 20:13 (5)	04:53 21:38	05:13 21:28	06:00 20:37	06:51 19:27	07:41 18:18	07:37 16:21	08:18 16:02	
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:17 21:06	16	19:56 (5) 20:12 (5)	04:53 21:38	05:14 21:26	06:01 20:35	06:52 19:25	07:43 18:16	07:39 16:20	08:19 16:03	
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	05:16 21:08	15	19:56 (5) 20:11 (5)	04:53 21:39	05:16 21:25	06:03 20:33	06:54 19:22	07:45 18:14	07:40 16:19	08:20 16:03	
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:19 18:26	06:09 20:20	05:14 21:09	12	19:58 (5) 20:10 (5)	04:53 21:39	05:17 21:24	06:05 20:30	06:56 19:20	07:47 18:12	07:42 16:17	08:20 16:03	
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:10	9	20:00 (5) 20:09 (5)	04:53 21:39	05:18 21:23	06:06 20:28	06:57 19:18	07:48 18:09	07:44 16:16	08:21 16:04	
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	05:11 21:12	3	20:03 (5) 20:06 (5)	04:53 21:39	05:20 21:22	06:08 20:11 (5)	06:59 19:15	07:50 18:07	07:46 16:15	08:22 16:04	
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:13 18:32	06:02 20:25	05:10 21:13			04:54 21:40	05:21 21:20	06:10 20:09 (5)	07:01 19:13	07:52 18:05	07:47 16:14	08:22 16:05	
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	05:09 21:15			04:54 21:40	05:22 21:19	06:11 20:08 (5)	07:02 19:11	07:54 18:03	07:49 16:13	08:22 16:05	
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	05:08 21:16			04:54 21:40	05:24 21:17	06:13 20:06 (5)	07:04 19:08	07:56 18:01	07:50 16:12	08:23 16:06	
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	05:07 21:17			04:55 21:40	05:25 21:16	06:15 20:06 (5)	07:06 19:06	07:57 18:00	07:52 16:11	08:23 16:07	
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	05:05 21:19			04:55 21:40	05:27 21:15	06:16 20:05 (5)	07:07 19:03	07:59 18:00	07:54 16:10	08:23 16:07	
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:04 21:20			04:56 21:40	05:28 21:13	06:18 20:05 (5)	07:09 19:01	07:55 18:00	07:55 16:09	08:23 16:08	
29	08:01 16:55		06:59 19:42	05:50 20:35	05:03 21:21			04:56 21:39	05:30 21:12	06:20 20:04 (5)	07:11 18:59	07:53 18:00	07:57 16:08	08:24 16:09	
30	08:00 16:57		06:56 19:44	05:48 20:37	05:02 21:22			04:57 21:39	05:31 21:10	06:21 20:04 (5)	07:12 18:56	07:55 18:00	07:58 16:07	08:24 16:10	
31	07:58 16:59		06:54 19:45		05:01 21:24			05:33 21:08	05:33 20:54 (5)	06:23 20:25 (5)	07:06 16:49		07:59 16:07	08:24 16:11	
	Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	455	192	381	331	265	242	
	astr.max.mögl.Beschattung				356		165								

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

**19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29  
48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-36 - Irxleben, Im Fuchstal 50  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai		Juni	Juli		August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:39			05:00 21:25	04:57 21:39	05:34 21:07	20:06 (5) 20:27 (5)	06:24 20:04	07:14 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	05:44 20:40		20:03 (5) 20:11 (5)	05:00 21:26	04:58 21:39	05:36 21:05	20:07 (5) 20:27 (5)	06:26 20:02	07:16 18:52	07:10 16:46	08:01 16:06
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:50	05:42 20:42	8	20:13 (5) 20:13 (5)	04:59 21:27	04:59 21:38	05:37 21:03	20:06 (5) 20:27 (5)	06:28 20:00	07:17 18:50	07:12 16:44	08:03 16:05
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:40 20:44	13	20:13 (5) 20:14 (5)	04:58 21:28	04:59 21:38	05:39 21:02	20:07 (5) 20:27 (5)	06:29 19:57	07:19 18:47	07:14 16:42	08:04 16:05
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	15	20:14 (5) 20:16 (5)	04:57 21:29	05:00 21:37	05:40 21:00	20:06 (5) 20:26 (5)	06:31 19:55	07:21 18:45	07:16 16:40	08:05 16:04
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	18	20:16 (5) 20:16 (5)	04:57 21:30	05:01 21:37	05:42 20:58	20:07 (5) 20:26 (5)	06:33 19:53	07:22 18:43	07:17 16:38	08:07 16:04
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	19	20:16 (5) 20:16 (5)	04:56 21:31	05:02 21:36	05:44 20:56	20:07 (5) 20:25 (5)	06:34 19:50	07:24 18:40	07:19 16:37	08:08 16:03
8	08:22 16:21	07:45 17:14	06:47 18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	19	20:16 (5) 20:17 (5)	04:56 21:32	05:03 21:36	05:45 20:54	20:08 (5) 20:25 (5)	06:36 19:48	07:26 18:38	07:21 16:35	08:09 16:03
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	20	20:17 (5) 20:17 (5)	04:55 21:33	05:04 21:35	05:47 20:52	20:09 (5) 20:23 (5)	06:38 19:46	07:28 18:36	07:23 16:33	08:10 16:03
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	21	20:17 (5) 20:16 (5)	04:55 21:34	05:05 21:34	05:48 20:51	20:10 (5) 20:22 (5)	06:39 19:43	07:29 18:34	07:25 16:32	08:11 16:02
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	05:28 20:55	20	20:16 (5) 20:17 (5)	04:54 21:34	05:06 21:33	05:50 20:49	20:12 (5) 20:19 (5)	06:41 19:41	07:31 18:31	07:26 16:30	08:13 16:02
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	21	20:17 (5) 20:16 (5)	04:54 21:35	05:07 21:32	05:52 20:47	20:19 (5) 20:27 (5)	06:43 19:39	07:33 18:29	07:28 16:29	08:14 16:02
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	19	20:16 (5) 20:15 (5)	04:54 21:36	05:08 21:32	05:53 20:45	20:28 (5) 20:25 (5)	06:44 19:36	07:34 18:27	07:30 16:27	08:15 16:02
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	18	20:16 (5) 20:15 (5)	04:53 21:36	05:09 21:31	05:55 20:43	20:29 (5) 20:23 (5)	06:46 19:34	07:36 18:25	07:32 16:26	08:16 16:02
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	17	20:15 (5) 20:15 (5)	04:53 21:37	05:11 21:30	05:57 20:41	20:30 (5) 20:22 (5)	06:47 19:32	07:38 18:22	07:33 16:24	08:16 16:02
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	16	20:15 (5) 20:14 (5)	04:53 21:37	05:12 21:29	05:58 20:39	20:31 (5) 20:22 (5)	06:49 19:29	07:40 18:20	07:35 16:23	08:17 16:02
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	05:18 21:04	14	20:15 (5) 20:13 (5)	04:53 21:38	05:13 21:28	06:00 20:37	20:32 (5) 20:23 (5)	06:51 19:27	07:41 18:18	07:37 16:21	08:18 16:02
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:17 21:06	13	20:14 (5) 20:13 (5)	04:53 21:38	05:14 21:26	06:01 20:35	20:33 (5) 20:24 (5)	06:52 19:25	07:43 18:16	07:39 16:20	08:19 16:03
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	05:16 21:08	10	20:13 (5) 20:11 (5)	04:53 21:39	05:16 21:25	06:03 20:33	20:34 (5) 20:25 (5)	06:54 19:22	07:45 18:14	07:40 16:19	08:20 16:03
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:19 18:26	06:09 20:20	05:14 21:09	4	20:11 (5) 20:08 (5)	04:53 21:39	05:17 21:24	06:05 20:30	20:35 (5) 20:26 (5)	06:56 19:20	07:47 18:12	07:42 16:17	08:20 16:03
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:10			04:53 21:39	05:18 21:23	06:06 20:28	20:36 (5) 20:27 (5)	06:57 19:18	07:48 18:09	07:44 16:16	08:21 16:04
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	05:11 21:12			04:53 21:39	05:20 21:22	06:08 20:26	20:37 (5) 20:28 (5)	06:59 19:15	07:50 18:07	07:46 16:15	08:21 16:04
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:12 18:32	06:02 20:25	05:10 21:13			04:54 21:40	05:21 21:20	06:10 20:24	20:38 (5) 20:29 (5)	07:01 19:13	07:52 18:05	07:47 16:14	08:22 16:05
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	05:09 21:15			04:54 21:40	05:22 21:19	06:11 20:22 (5)	20:39 (5) 20:30 (5)	07:02 19:11	07:54 18:03	07:49 16:13	08:22 16:05
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	05:08 21:16			04:54 21:40	05:24 21:17	06:13 20:20	20:40 (5) 20:31 (5)	07:04 19:08	07:56 17:01	07:50 16:12	08:23 16:06
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	05:07 21:17			04:55 21:40	05:25 21:16	06:15 20:18	20:41 (5) 20:32 (5)	07:06 19:06	07:57 16:59	07:52 16:11	08:23 16:07
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	05:05 21:19			04:55 21:40	05:27 21:15	06:16 20:15	20:42 (5) 20:33 (5)	07:07 19:03	07:59 16:57	07:54 16:10	08:23 16:07
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:04 21:20			04:56 21:40	05:28 21:13	06:18 20:13	20:43 (5) 20:34 (5)	07:09 19:01	07:59 16:55	07:55 16:09	08:23 16:08
29	08:01 16:55		06:59 19:42	05:50 20:35	05:03 21:21			04:56 21:39	05:30 21:12	06:20 20:11	20:44 (5) 20:35 (5)	07:11 18:59	07:59 16:53	07:57 16:08	08:24 16:09
30	08:00 16:57		06:56 19:44	05:48 20:37	05:02 21:22			04:57 21:39	05:31 21:10	06:21 20:09	20:45 (5) 20:36 (5)	07:12 18:56	07:59 16:51	07:58 16:07	08:24 16:10
31	07:58 16:59		06:54 19:45		05:01 21:24			05:33 21:08	05:33 21:08	06:23 20:06	20:46 (5) 20:37 (5)	07:06 16:49	07:59 16:51	08:24 16:11	08:24 16:11
	Sonnenscheinstunden	258	277	367	416		500	503		455	381	331	265	242	
	astr.max.mögl.Beschattung					305		121		189					

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:

**19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29  
48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-37 - Irxleben, Am Wildpark 30  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:39	05:00 21:25	04:57 21:39	05:34 21:07	20:09 (5) 20:30 (5)	06:24 20:04	07:14 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	05:44 20:40	05:00 21:26	04:58 21:39	05:36 21:05	20:10 (5) 20:30 (5)	06:26 20:02	07:16 18:52	07:10 16:46	08:01 16:06
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:51	05:42 20:42	04:59 21:27	04:59 21:38	05:37 21:03	20:10 (5) 20:29 (5)	06:28 20:00	07:17 18:50	07:12 16:44	08:03 16:05
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:41 20:44	04:58 21:28	05:00 21:38	05:39 21:02	20:11 (5) 20:29 (5)	06:29 19:57	07:19 18:47	07:14 16:42	08:04 16:05
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	20:07 (5) 20:14 (5)	04:57 21:29	05:40 21:00	20:11 (5) 20:28 (5)	06:31 19:55	07:21 18:45	07:16 16:40	08:05 16:04
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	7 20:16 (5)	04:57 21:30	05:42 20:58	20:13 (5) 20:27 (5)	06:33 19:53	07:22 18:43	07:17 16:38	08:07 16:04
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	12 20:17 (5)	04:56 21:31	05:02 20:56	20:14 (5) 20:25 (5)	06:34 19:50	07:24 18:40	07:19 16:37	08:08 16:03
8	08:22 16:21	07:45 17:14	06:47 18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	15 20:18 (5)	04:56 21:31	05:03 20:54	20:17 (5) 20:22 (5)	06:36 19:48	07:26 18:38	07:21 16:35	08:09 16:03
9	08:21 16:22	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	17 20:19 (5)	04:55 21:33	05:04 20:52	5 20:22 (5)	06:38 19:46	07:28 18:36	07:23 16:33	08:10 16:03
10	08:21 16:23	07:41 17:17	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	19 20:19 (5)	04:55 21:34	05:05 20:51	05:48 20:51	06:39 19:43	07:29 18:34	07:25 16:32	08:11 16:03
11	08:20 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	05:28 20:55	20 20:20 (5)	04:54 21:34	05:06 20:49	05:50 20:49	06:41 19:41	07:31 18:31	07:26 16:30	08:13 16:02
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	21 20:20 (5)	04:54 21:35	05:07 20:47	05:52 20:47	06:43 19:39	07:33 18:29	07:28 16:29	08:14 16:02
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	21 20:20 (5)	04:54 21:36	05:08 20:45	05:53 20:45	06:44 19:36	07:34 18:27	07:30 16:27	08:15 16:02
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	22 20:20 (5)	04:53 21:36	05:09 20:43	05:55 20:43	06:46 19:34	07:36 18:25	07:32 16:26	08:16 16:02
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	21 20:20 (5)	04:53 21:37	05:11 20:41	05:57 20:41	06:47 19:32	07:38 18:22	07:33 16:24	08:16 16:02
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	22 20:20 (5)	04:53 21:37	05:12 20:39	05:58 20:39	06:49 19:29	07:40 18:20	07:35 16:23	08:17 16:02
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	05:18 21:04	21 20:20 (5)	04:53 21:38	05:13 20:37	06:00 20:37	06:51 19:27	07:41 18:18	07:37 16:21	08:18 16:02
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:17 21:06	20 20:20 (5)	04:53 21:38	05:14 21:26	20:16 (5) 20:23 (5)	06:01 20:35	07:43 18:16	07:39 16:20	08:19 16:03
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	05:16 21:08	20 20:19 (5)	04:53 21:39	05:16 21:25	10 20:25 (5)	06:03 20:33	07:45 18:14	07:40 16:19	08:20 16:03
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:19 18:26	06:09 20:20	05:14 21:09	19 20:19 (5)	04:53 21:39	05:17 21:24	13 20:26 (5)	06:05 20:30	07:47 18:12	07:42 16:17	08:20 16:03
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:10	17 20:18 (5)	04:53 21:39	05:18 21:23	15 20:27 (5)	06:06 20:28	07:48 18:09	07:44 16:16	08:21 16:04
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	05:11 21:12	16 20:18 (5)	04:53 21:39	05:20 21:22	17 20:28 (5)	06:08 20:26	07:49 18:07	07:46 16:15	08:22 16:04
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:13 18:32	06:02 20:25	05:10 21:13	14 20:17 (5)	04:54 21:40	05:21 21:20	18 20:29 (5)	06:10 20:24	07:51 18:05	07:47 16:14	08:22 16:05
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	05:09 21:15	11 20:16 (5)	04:54 21:40	05:22 21:19	19 20:29 (5)	06:11 20:22	07:52 18:03	07:49 16:13	08:22 16:05
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	05:08 21:16	9 20:14 (5)	04:54 21:40	05:24 21:17	19 20:29 (5)	06:13 20:20	07:54 18:01	07:50 16:12	08:23 16:06
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	05:07 21:17	4 20:12 (5)	04:55 21:40	05:25 21:16	20 20:30 (5)	06:15 20:18	07:56 18:06	07:52 16:11	08:23 16:07
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	05:05 21:19		04:55 21:40	05:27 21:15	21 20:30 (5)	06:16 20:15	07:57 18:03	07:54 16:10	08:23 16:07
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:04 21:20		04:56 21:40	05:28 21:13	21 20:31 (5)	06:18 20:13	07:59 18:01	07:55 16:55	08:23 16:08
29	08:01 16:55		06:59 19:42	05:50 20:35	05:03 21:21		04:56 21:39	05:30 21:12	22 20:31 (5)	06:20 20:11	07:11 18:59	07:03 16:53	08:24 16:09
30	08:00 16:57		06:56 19:44	05:48 20:37	05:02 21:22		04:57 21:39	05:31 21:10	21 20:30 (5)	06:21 20:09	07:12 18:56	07:05 16:51	08:24 16:10
31	07:58 16:59		06:54 19:45		05:01 21:24		05:33 21:08	05:33 20:31 (5)	21 20:31 (5)	06:23 20:06	07:06 16:49	07:06 16:11	08:24 16:11
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	368	500	455	125	381	331	265	242
astr.max.mögl.Beschattung													

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------





Projekt:

**19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29  
48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-38 - Irxleben, Am Wildpark 24  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	June	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:24 16:12	07:57 17:00	07:03 17:53	06:52 19:47	05:46 20:39	05:00 21:25	04:57 21:39	05:34 21:07	20:18 (5) 20:34 (5)	06:24 20:04	07:14 18:54	07:08 16:47	08:00 16:07	
2	08:24 16:13	07:55 17:02	07:01 17:54	06:49 19:49	05:44 20:40	05:00 21:26	04:58 21:39	05:36 21:05	20:19 (5) 20:34 (5)	06:26 20:02	07:16 18:52	07:10 16:46	08:01 16:06	
3	08:24 16:14	07:53 17:04	06:58 17:56	06:47 19:50	05:42 20:42	04:59 21:27	04:59 21:38	05:37 21:03	20:20 (5) 20:32 (5)	06:28 20:00	07:17 18:50	07:12 16:44	08:03 16:05	
4	08:23 16:16	07:52 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:41 20:44	04:58 21:28	05:00 21:38	05:39 21:02	20:22 (5) 20:31 (5)	06:29 19:57	07:19 18:47	07:14 16:42	08:04 16:05	
5	08:23 16:17	07:50 17:08	06:54 18:00	06:42 19:54	05:39 20:45	04:57 21:29	05:00 21:37	05:40 21:00	20:23 (5) 20:33 (5)	06:30 19:55	07:21 18:45	07:16 16:40	08:05 16:04	
6	08:23 16:18	07:48 17:10	06:52 18:02	06:40 19:56	05:37 20:47	04:57 21:30	05:01 21:37	05:42 20:58	20:24 (5) 20:34 (5)	06:33 19:53	07:22 18:43	07:17 16:38	08:07 16:04	
7	08:22 16:19	07:47 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:49	04:56 21:31	05:02 21:36	05:44 20:56	20:25 (5) 20:35 (5)	06:34 19:50	07:24 18:40	07:19 16:37	08:08 16:03	
8	08:22 16:21	07:45 17:14	06:47 18:05	06:35 19:59	05:33 20:50	20:15 (5) 20:18 (5)	04:56 21:32	05:03 21:36	20:26 (5) 20:36 (5)	06:36 19:48	07:26 18:38	07:21 16:35	08:09 16:03	
9	08:21 16:21	07:43 17:15	06:45 18:07	06:33 20:01	05:31 20:52	20:11 (5) 20:21 (5)	04:55 21:33	05:04 21:35	20:27 (5) 20:37 (5)	06:38 19:46	07:28 18:36	07:23 16:33	08:10 16:03	
10	08:21 16:22	07:41 17:15	06:43 18:09	06:31 20:03	05:30 20:53	20:09 (5) 20:22 (5)	04:55 21:34	05:05 21:34	20:28 (5) 20:38 (5)	06:39 19:43	07:29 18:34	07:25 16:32	08:11 16:03	
11	08:20 16:23	07:39 17:17	06:40 18:09	06:29 20:03	05:28 20:53	20:08 (5) 20:24 (5)	04:54 21:34	05:06 21:33	20:29 (5) 20:39 (5)	06:41 19:41	07:31 18:31	07:26 16:30	08:13 16:02	
12	08:20 16:26	07:38 17:21	06:38 18:12	06:26 20:06	05:26 20:57	20:07 (5) 20:24 (5)	04:54 21:35	05:07 21:32	20:24 (5) 20:34 (5)	06:43 19:39	07:33 18:29	07:28 16:29	08:14 16:02	
13	08:19 16:28	07:36 17:23	06:36 18:14	06:24 20:08	05:25 20:58	20:07 (5) 20:25 (5)	04:54 21:36	05:08 21:32	20:22 (5) 20:32 (5)	06:44 19:36	07:34 18:27	07:30 16:27	08:15 16:02	
14	08:18 16:29	07:34 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:23 21:00	20:06 (5) 20:25 (5)	04:53 21:36	05:09 21:31	20:20 (5) 20:31 (5)	06:46 19:34	07:36 18:25	07:32 16:26	08:16 16:02	
15	08:17 16:31	07:32 17:27	06:31 18:18	06:20 20:11	05:21 21:01	20:06 (5) 20:26 (5)	04:53 21:37	05:11 21:30	20:19 (5) 20:32 (5)	06:47 19:32	07:38 18:22	07:33 16:24	08:16 16:02	
16	08:16 16:32	07:30 17:29	06:29 18:19	06:18 20:13	05:20 21:03	20:05 (5) 20:26 (5)	04:53 21:37	05:12 21:29	20:18 (5) 20:33 (5)	06:49 19:29	07:40 18:20	07:35 16:23	08:17 16:02	
17	08:16 16:34	07:28 17:30	06:26 18:21	06:15 20:15	05:18 21:04	20:05 (5) 20:26 (5)	04:53 21:38	05:13 21:28	20:18 (5) 20:33 (5)	06:51 19:27	07:41 18:18	07:37 16:21	08:18 16:02	
18	08:15 16:36	07:26 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:17 21:06	20:06 (5) 20:27 (5)	04:53 21:38	05:14 21:26	20:17 (5) 20:34 (5)	06:01 19:25	07:43 18:16	07:39 16:20	08:19 16:03	
19	08:14 16:37	07:24 17:34	06:22 18:25	06:11 20:18	05:16 21:08	20:05 (5) 20:26 (5)	04:53 21:39	05:16 21:25	20:17 (5) 20:35 (5)	06:03 19:22	07:45 18:14	07:40 16:19	08:20 16:03	
20	08:13 16:39	07:22 17:36	06:19 18:26	06:09 20:20	05:14 21:09	20:05 (5) 20:26 (5)	04:53 21:39	05:17 21:24	20:17 (5) 20:36 (5)	06:05 19:20	07:47 18:12	07:42 16:17	08:21 16:03	
21	08:11 16:41	07:20 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:10	20:06 (5) 20:26 (5)	04:53 21:39	05:18 21:23	20:16 (5) 20:36 (5)	06:06 19:18	07:48 18:09	07:44 16:16	08:22 16:04	
22	08:10 16:42	07:18 17:40	06:15 18:30	06:05 20:23	05:11 21:12	20:06 (5) 20:26 (5)	04:53 21:39	05:20 21:22	20:16 (5) 20:36 (5)	06:08 19:15	07:50 18:07	07:46 16:15	08:21 16:04	
23	08:09 16:44	07:16 17:42	06:13 18:32	06:02 20:25	05:10 21:13	20:07 (5) 20:26 (5)	04:54 21:40	05:21 21:20	20:16 (5) 20:37 (5)	06:10 19:13	07:52 18:05	07:47 16:14	08:22 16:05	
24	08:08 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:00 20:27	05:09 21:15	20:08 (5) 20:26 (5)	04:54 21:40	05:22 21:19	20:16 (5) 20:37 (5)	06:11 19:11	07:54 18:03	07:49 16:13	08:22 16:05	
25	08:07 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:58 20:28	05:08 21:16	20:07 (5) 20:25 (5)	04:54 21:40	05:24 21:17	20:15 (5) 20:36 (5)	06:13 19:08	07:56 17:01	07:50 16:12	08:23 16:06	
26	08:05 16:49	07:09 17:47	06:06 18:37	05:56 20:30	05:07 21:17	20:08 (5) 20:24 (5)	04:55 21:40	05:25 21:16	20:16 (5) 20:37 (5)	06:15 19:06	07:57 16:59	07:52 16:11	08:23 16:07	
27	08:04 16:51	07:07 17:49	06:03 18:38	05:54 20:32	05:05 21:19	20:09 (5) 20:24 (5)	04:55 21:40	05:27 21:15	20:16 (5) 20:37 (5)	06:16 19:03	07:59 16:57	07:54 16:10	08:23 16:07	
28	08:03 16:53	07:05 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:04 21:20	20:10 (5) 20:24 (5)	04:56 21:40	05:28 21:13	20:17 (5) 20:37 (5)	06:18 19:01	08:01 16:55	07:55 16:09	08:23 16:08	
29	08:01 16:55	07:05 19:42	05:59 20:35	05:50 21:21	05:03 21:21	20:11 (5) 20:23 (5)	04:56 21:39	05:30 21:12	20:16 (5) 20:36 (5)	06:20 18:59	07:03 16:53	07:57 16:08	08:24 16:09	
30	08:00 16:57	07:05 19:44	06:56 20:37	05:48 21:22	05:02 21:22	20:13 (5) 20:22 (5)	04:57 21:39	05:31 21:10	20:16 (5) 20:36 (5)	06:21 18:56	07:05 16:51	07:58 16:07	08:24 16:10	
31	07:58 16:59	07:05 19:45	06:54 19:45	05:41 21:24	05:01 21:24	20:14 (5) 20:20 (5)	05:33 21:08	05:33 21:08	20:17 (5) 20:36 (5)	06:23 20:06	07:06 16:49	07:52 16:11	08:24 16:11	
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	277	367	416	486	388	500	342	454	52	381	331	265	242

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** I-39 - Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24	07:57	07:03	06:52	05:46	19:54 (1) 05:00	19:59 (4) 04:57	20:03 (4) 05:34	20:01 (1) 06:24	19:01 (3) 07:14	07:08	08:00
2	16:12	17:00	17:53	19:47	20:39	15 20:09 (1) 21:25	49 20:48 (B 02) 21:39	44 20:50 (B 02) 21:07	19 20:20 (1) 20:04	25 19:26 (3) 18:54	16:47	16:07
3	08:24	07:55	07:01	06:49	05:44	19:53 (1) 05:00	19:59 (4) 04:58	20:04 (4) 05:36	20:01 (1) 06:26	19:01 (3) 07:16	07:10	08:01
4	16:13	17:02	17:54	19:49	20:40	17 20:10 (1) 21:26	49 20:48 (B 02) 21:39	45 20:51 (B 02) 21:05	20 20:21 (1) 20:02	25 19:26 (2) 18:52	16:46	16:06
5	08:24	07:53	06:58	06:47	05:42	19:52 (1) 04:59	19:59 (4) 04:59	20:04 (4) 05:37	20:00 (1) 06:28	19:02 (3) 07:17	07:12	08:03
6	16:14	17:04	17:56	19:51	20:42	18 20:10 (1) 21:27	49 20:48 (B 02) 21:38	46 20:52 (B 02) 21:03	21 20:21 (1) 20:00	24 19:26 (2) 18:50	16:44	16:05
7	08:23	07:52	06:56	06:45	05:40	19:51 (1) 04:58	19:58 (4) 04:59	20:04 (4) 05:39	20:01 (1) 06:29	19:02 (3) 07:19	07:14	08:04
8	16:15	17:06	17:58	19:52	20:44	20 20:11 (1) 21:28	49 20:47 (B 02) 21:38	46 20:52 (B 02) 21:02	21 20:22 (1) 19:57	23 19:25 (2) 18:47	16:42	16:05
9	08:23	07:50	06:54	06:42	05:39	19:51 (1) 04:55	19:59 (4) 05:04	20:06 (4) 05:47	20:00 (1) 06:38	19:05 (3) 07:21	07:16	08:05
10	16:17	17:08	18:00	19:54	20:45	21 20:12 (1) 21:29	49 20:48 (B 02) 21:37	48 20:53 (B 02) 21:00	21 20:21 (1) 19:55	20 19:25 (2) 18:45	16:40	16:04
11	08:23	07:48	06:52	06:40	05:37	19:50 (1) 04:57	19:59 (4) 05:01	20:05 (4) 05:42	20:00 (1) 06:33	19:06 (2) 07:22	07:17	08:07
12	16:18	17:10	18:02	19:56	20:47	22 20:12 (1) 21:30	48 20:47 (B 02) 21:37	47 20:53 (B 02) 20:58	22 20:22 (1) 19:53	18 19:24 (2) 18:43	16:38	16:04
13	08:22	07:47	06:49	06:38	05:35	19:50 (1) 04:54	19:59 (4) 05:06	20:07 (4) 05:50	20:02 (1) 06:41	19:08 (2) 07:24	07:19	08:08
14	16:19	17:12	18:03	19:57	20:49	21 20:11 (1) 21:31	48 20:48 (B 02) 21:36	48 20:54 (B 02) 20:56	21 20:21 (1) 19:50	17 19:23 (2) 18:40	16:37	16:03
15	08:22	07:45	06:47	06:35	05:33	19:05 (3) 05:33	19:59 (4) 05:03	20:06 (4) 05:45	20:01 (1) 06:36	19:07 (2) 07:26	07:21	08:09
16	16:21	17:13	18:05	19:59	20:50	21 20:11 (1) 21:32	47 20:47 (B 02) 21:36	48 20:55 (B 02) 20:54	20 20:21 (1) 19:48	14 19:21 (2) 18:38	16:35	16:03
17	08:21	07:43	06:45	06:33	05:31	19:04 (3) 05:31	19:59 (4) 05:04	20:06 (4) 05:47	20:00 (1) 06:38	19:08 (2) 07:28	07:23	08:10
18	16:22	17:15	18:07	20:01	20:52	21 20:11 (1) 21:33	47 20:47 (B 02) 21:35	48 20:55 (B 02) 20:53	20 20:20 (1) 19:46	10 19:18 (2) 18:36	16:33	16:03
19	08:21	07:41	06:43	06:31	05:30	19:50 (1) 04:55	20:00 (4) 05:05	20:06 (4) 05:48	20:01 (1) 06:39	19:12 (2) 07:29	07:25	08:11
20	16:23	17:17	18:09	20:03	20:53	21 20:11 (1) 21:34	45 20:47 (B 02) 21:34	49 20:56 (B 02) 20:51	19 20:20 (1) 19:43	3 19:15 (2) 18:33	16:32	16:02
21	08:20	07:39	06:40	06:29	05:28	19:51 (1) 04:54	19:59 (4) 05:06	20:07 (4) 05:50	20:02 (1) 06:41	19:07 (2) 07:31	07:26	08:13
22	16:25	17:19	18:10	20:04	20:55	20 20:11 (1) 21:34	45 20:46 (B 02) 21:33	48 20:56 (B 02) 20:49	16 20:18 (1) 19:41	18 18:31	16:30	16:02
23	08:20	07:38	06:38	06:26	05:26	19:00 (3) 05:26	19:51 (1) 04:54	20:07 (4) 05:52	20:03 (1) 06:43	19:03 (2) 07:33	07:28	08:14
24	16:26	17:21	18:12	20:06	20:57	19 20:10 (1) 21:35	43 20:46 (B 02) 21:33	48 20:56 (B 02) 20:47	14 20:17 (1) 19:39	18 18:29	16:29	16:02
25	08:19	07:36	06:36	06:24	05:24	18:59 (3) 05:25	19:52 (1) 04:54	20:00 (4) 05:08	20:08 (4) 05:53	20:04 (1) 06:44	07:34	08:15
26	16:28	17:23	18:14	8 17:40 (5) 06:24	28 19:27 (3) 20:58	18 20:10 (1) 21:36	43 20:46 (B 02) 21:32	47 20:56 (B 02) 20:45	11 20:15 (1) 19:36	18 18:27	16:27	16:02
27	08:18	07:34	06:33	17:37 (5) 06:22	18:59 (3) 05:23	19:52 (1) 04:53	20:00 (4) 05:09	20:08 (4) 05:55	20:08 (1) 06:46	19:08 (2) 07:36	07:32	08:16
28	16:29	17:25	18:16	13 17:50 (5) 06:29	29 19:28 (3) 21:00	16 20:08 (1) 21:36	42 20:46 (B 02) 21:31	48 20:57 (B 02) 20:43	4 20:12 (1) 19:34	18 18:25	16:26	16:02
29	08:17	07:32	06:31	17:35 (5) 06:20	18:59 (3) 05:21	19:54 (1) 04:53	20:01 (4) 05:10	20:08 (4) 05:57	20:08 (4) 05:57	19:07 (2) 07:38	07:34	08:16
30	16:31	17:27	18:18	16 17:51 (5) 06:11	29 19:28 (3) 21:01	14 20:08 (1) 21:37	41 20:46 (B 02) 21:30	47 20:57 (B 02) 20:41	19 19:22	18 18:22	16:24	16:02
31	08:16	07:30	06:29	17:34 (5) 06:18	18:59 (3) 05:20	19:55 (1) 04:53	20:00 (4) 05:12	20:09 (4) 05:58	20:09 (4) 05:58	19:07 (2) 07:40	07:35	08:17
32	16:32	17:29	18:19	19 17:53 (5) 06:13	29 19:28 (3) 21:03	11 20:06 (1) 21:37	39 20:44 (B 02) 21:29	45 20:56 (B 02) 20:39	19 19:29	18 18:20	16:23	16:02
33	08:16	07:28	06:26	17:33 (5) 06:15	18:59 (3) 05:18	19:57 (1) 04:53	20:00 (4) 05:13	20:09 (4) 06:00	20:09 (4) 06:00	19 19:14 (3) 06:51	07:41	08:18
34	16:34	17:30	18:21	19 17:52 (5) 06:15	28 19:27 (3) 21:05	7 20:04 (1) 21:38	37 20:43 (B 02) 21:28	43 20:55 (B 02) 20:37	7 19:21 (3) 19:27	18 18:18	16:21	16:02
35	08:15	07:26	06:24	17:32 (5) 06:13	18:58 (3) 05:17	20:12 (4) 04:53	20:01 (4) 05:14	20:10 (4) 06:01	19 19:11 (3) 06:52	18 18:25 (5) 07:43	07:39	08:19
36	16:36	17:32	18:23	21 17:53 (5) 06:16	28 19:26 (3) 21:06	5 20:17 (4) 21:38	36 20:37 (4) 21:26	41 20:54 (B 02) 20:35	13 19:24 (3) 19:25	7 18:32 (5) 07:16	16:20	16:03
37	08:14	07:24	06:22	21 17:32 (5) 06:11	18:58 (3) 05:15	20:07 (4) 04:53	20:01 (4) 05:15	20:11 (4) 06:03	19 19:08 (3) 06:54	18 18:36 (5) 07:45	07:40	08:20
38	16:37	17:34	18:25	21 17:53 (5) 06:18	27 19:25 (3) 21:08	13 20:20 (4) 21:39	36 20:37 (4) 21:25	39 20:54 (B 02) 20:33	17 19:25 (3) 19:22	13 18:34 (5) 07:44	16:19	16:03
39	08:13	07:22	06:19	17:31 (5) 06:09	18:58 (3) 05:14	20:06 (4) 04:53	20:01 (4) 05:17	20:12 (4) 06:05	19 19:06 (3) 06:56	18 18:19 (5) 07:47	07:42	08:20
40	16:39	17:36	18:26	21 17:52 (5) 06:20	27 19:25 (3) 21:09	20 20:38 (B 02) 21:39	36 20:37 (4) 21:24	35 20:52 (B 02) 20:30	21 19:27 (3) 19:20	16 18:35 (5) 07:52	07:47	08:22
41	08:11	07:20	06:17	17:32 (5) 06:07	18:59 (3) 05:13	20:04 (4) 04:53	20:01 (4) 05:18	20:13 (4) 06:06	20 19:04 (3) 06:57	19 18:18 (5) 07:48	07:44	08:21
42	16:41	17:38	18:28	19 17:51 (5) 06:21	25 19:24 (3) 21:10	25 20:39 (B 02) 21:39	36 20:37 (4) 21:23	32 20:51 (B 02) 20:28	24 19:28 (3) 19:18	18 18:36 (5) 08:09	16:16	16:04
43	08:10	07:18	06:15	17:32 (5) 06:05	19:00 (3) 05:11	20:03 (4) 04:53	20:01 (4) 05:19	20:13 (4) 06:08	19 19:04 (3) 06:59	18 18:16 (5) 07:50	07:46	08:21
44	16:42	17:40	18:30	19 17:51 (5) 06:23	23 19:23 (3) 21:12	31 20:41 (B 02) 21:39	36 20:37 (4) 21:22	29 20:50 (B 02) 20:26	25 19:29 (3) 19:15	20 18:36 (5) 08:07	16:15	16:04
45	08:09	07:16	06:12	17:32 (5) 06:02	19:01 (3) 05:10	20:03 (4) 04:54	20:01 (4) 05:21	20:16 (4) 06:10	20 19:03 (3) 07:01	19 18:16 (5) 07:52	07:47	08:22
46	16:44	17:42	18:32	17 17:49 (5) 06:25	20 19:21 (3) 21:13	33 20:42 (B 02) 21:40	36 20:37 (4) 21:20	23 20:49 (B 02) 20:24	27 19:30 (3) 19:13	20 18:36 (5) 08:05	16:14	16:05
47	08:08	07:13	06:10	17:34 (5) 06:00	19:02 (3) 05:09	20:02 (4) 04:54	20:02 (4) 05:22	20:17 (4) 06:11	19 19:02 (3) 07:02	18 18:16 (5) 07:54	07:49	08:22
48	16:46	17:43	18:33	13 17:47 (5) 06:27	18 19:20 (3) 21:15	38 20:44 (B 02) 21:40	36 20:38 (4) 21:19	18 20:48 (B 02) 20:22	27 19:29 (3) 19:11	20 18:36 (5) 08:03	16:13	16:05
49	08:07	07:11	06:08	17:37 (5) 05:58	19:05 (3) 05:08	20:00 (4) 04:54	20:02 (4) 05:24	20:19 (4) 06:13	19 19:01 (3) 07:04	18 18:15 (5) 06:56	07:51	08:23
50	16:48	17:45	18:35	8 17:45 (5) 06:28	12 19:17 (3) 21:16	41 20:44 (B 02) 21:40	36 20:38 (4) 21:18	10 20:29 (4) 20:20	29 19:30 (3) 19:08	20 18:35 (5) 07:01	16:12	16:06
51	08:05	07:09	06:06	17:37 (5) 06:06	19:09 (3) 05:06	20:00 (4) 04:55	20:03 (4) 05:25	20:11 (1) 06:15	19 19:00 (3) 07:06	18 18:15 (5) 06:57	07:52	08:23
52	16:49	17:47	18:37	20:30	3 19:12 (3) 21:17	43 20:45 (B 02) 21:40	39 20:47 (B 02) 21:16	1 20:12 (1) 20:18	29 19:29 (3) 19:06	20 18:35 (5) 06:59	16:11	16:07
53	08:04	07:07	06:03	05:54	05:05	20:00 (4) 04:55	20:03 (4) 05:27	20:17 (1) 06:16	19 19:00 (3) 07:07	18 18:16 (5) 06:59	07:54	08:23
54	16:51	17:49	18:38	20:32	21:19	44 20:46 (B 02) 21:45	40 20:47 (B 02) 21:15	9 20:16 (1) 20:15	29 19:29 (3) 19:03	19 18:35 (5) 06:57	16:10	16:07
55	08:03	07:05	06:01	05:52	05:04	20:00 (4) 04:56	20:03 (4) 05:28	20:05 (1) 06:18	18 18:59 (3) 07:09	18 18:15 (5) 07:01	07:55	08:24
56	16:53	17:51	18:40	20:33	21:20	47 20:48 (B 02) 21:40	42 20:49 (B 02) 21:13	12 20:17 (1) 20:13	29 19:28 (3) 19:01	18 18:33 (5) 06:55	16:09	16:08
57	08:01	07:04	06:00	05:50	05:03	20:00 (4) 04:56	20:03 (4) 05:30	20:04 (1) 06:20	19 19:00 (3) 07:11	18 18:17 (5) 07:03	07:57	08:24
58	16:55	17:53	18:42	20:35	6 20:04 (1) 21:21	47 20:48 (B 02) 21:39	43 20:49 (B 02) 21:12	15 20:19 (1) 20:11	28 19:28 (3) 18:59	14 18:31 (5) 06:53	16:08	16:09
59	08:00	07:03	06:00	05:48</								

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung: Gesamtbelastung astr.Schattenrezeptor: I-40 - Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"**  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:24	07:57	07:03	06:52	05:46	19:17 (5)	05:00	20:10 (2)	04:57	20:17 (2)	05:34	06:24	07:14	07:08	08:00
	16:12	17:00	17:53	19:47	20:39	19:46 (5)	21:25	20:36 (2)	21:39	24	20:41 (2)	21:07	20:04	18:54	16:07
2	08:24	07:55	07:01	06:49	05:44	19:17 (5)	05:00	20:11 (2)	04:58	20:17 (2)	05:36	19:39 (5)	06:26	07:16	08:01
	16:13	17:02	17:51	19:49	20:40	28	19:45 (5)	21:26	26	20:37 (2)	21:39	24	20:41 (2)	21:05	5
3	08:24	07:53	06:58	06:47	05:42	19:17 (5)	04:59	20:11 (2)	04:59	20:18 (2)	05:37	19:35 (5)	06:28	07:17	08:03
	16:14	17:04	17:56	19:51	20:42	28	19:45 (5)	21:27	25	20:36 (2)	21:38	24	20:42 (2)	21:03	12
4	08:23	07:52	06:56	06:45	05:41	19:18 (5)	04:58	20:11 (2)	05:00	20:17 (2)	05:39	19:33 (5)	06:29	07:19	08:04
	16:16	17:06	17:58	19:52	20:44	26	19:44 (5)	21:28	25	20:36 (2)	21:38	25	20:42 (2)	21:02	16
5	08:23	07:50	06:54	06:42	05:39	19:19 (5)	04:57	20:11 (2)	05:00	20:17 (2)	05:40	19:31 (5)	06:31	07:21	08:05
	16:17	17:08	18:00	19:54	20:45	25	19:44 (5)	21:29	26	20:37 (2)	21:37	25	20:42 (2)	21:00	19
6	08:23	07:48	06:52	06:40	05:37	19:19 (5)	04:57	20:11 (2)	05:01	20:18 (2)	05:42	19:30 (5)	06:33	07:22	08:07
	16:18	17:10	18:02	19:56	20:47	23	19:42 (5)	21:30	25	20:36 (2)	21:37	25	20:43 (2)	20:58	22
7	08:22	07:47	06:49	06:38	05:35	19:20 (5)	04:56	20:12 (2)	05:02	20:18 (2)	05:44	19:29 (5)	06:34	07:24	08:08
	16:19	17:12	18:03	19:57	20:49	21	19:41 (5)	21:31	25	20:37 (2)	21:36	25	20:43 (2)	20:56	23
8	08:22	07:45	06:47	06:35	05:33	19:22 (5)	04:56	20:12 (2)	05:03	20:18 (2)	05:45	19:28 (5)	06:36	07:26	08:09
	16:21	17:14	18:05	19:59	20:50	18	19:40 (5)	21:32	24	20:36 (2)	21:36	25	20:43 (2)	20:54	25
9	08:21	07:43	06:45	06:33	05:31	19:23 (5)	04:55	20:12 (2)	05:04	20:18 (2)	05:47	19:27 (5)	06:38	07:28	08:10
	16:22	17:15	18:07	20:01	20:52	15	19:38 (5)	21:33	25	20:37 (2)	21:35	26	20:44 (2)	20:53	27
10	08:21	07:41	06:43	06:31	05:30	19:25 (5)	04:55	20:13 (2)	05:05	20:18 (2)	05:48	19:27 (5)	06:39	07:29	08:11
	16:23	17:17	18:09	20:03	20:54	10	19:35 (5)	21:34	24	20:37 (2)	21:34	26	20:44 (2)	20:51	27
11	08:20	07:39	06:40	06:29	05:28		04:54	20:13 (2)	05:06	20:18 (2)	05:50	19:26 (5)	06:41	07:31	08:13
	16:25	17:19	18:11	20:04	20:55		21:34	24	20:37 (2)	21:33	26	20:44 (2)	20:49	28	28
12	08:20	07:38	06:38	06:26	05:26		04:54	20:13 (2)	05:07	20:18 (2)	05:52	19:26 (5)	06:43	07:33	08:14
	16:26	17:21	18:12	20:06	20:57		21:35	24	20:37 (2)	21:33	26	20:44 (2)	20:47	29	29
13	08:19	07:36	06:36	06:24	05:25		04:54	20:14 (2)	05:08	20:19 (2)	05:53	19:25 (5)	06:44	07:34	08:15
	16:28	17:23	18:14	20:08	20:58		21:36	23	20:37 (2)	21:32	25	20:44 (2)	20:45	29	29
14	08:18	07:34	06:33	06:22	05:23		04:53	20:14 (2)	05:09	20:19 (2)	05:55	19:25 (5)	06:46	07:36	08:16
	16:29	17:25	18:16	20:09	21:00		21:36	23	20:37 (2)	21:31	25	20:44 (2)	20:43	29	29
15	08:17	07:32	06:31	06:20	05:22		04:53	20:15 (2)	05:11	20:19 (2)	05:57	19:24 (5)	06:47	07:38	08:16
	16:31	17:27	18:18	20:11	21:01		21:37	23	20:38 (2)	21:30	25	20:44 (2)	20:41	30	30
16	08:16	07:30	06:29	06:18	05:20		04:53	20:15 (2)	05:12	20:19 (2)	05:58	19:24 (5)	06:49	07:40	08:17
	16:32	17:29	18:19	20:13	21:03	9	20:26 (2)	21:37	23	20:38 (2)	21:29	25	20:44 (2)	20:39	30
17	08:16	07:28	06:26	06:15	05:18		04:53	20:15 (2)	05:13	20:19 (2)	06:00	19:24 (5)	06:51	07:41	08:18
	16:34	17:30	18:21	20:15	21:05	13	20:28 (2)	21:38	23	20:38 (2)	21:28	25	20:44 (2)	20:37	29
18	08:15	07:26	06:24	06:13	05:17	9	19:38 (5)	21:06	16	20:30 (2)	21:38	22	20:38 (2)	21:26	28
	16:36	17:32	18:23	20:16	21:06		21:00	22	20:38 (2)	21:26	25	20:44 (2)	20:35	28	28
19	08:14	07:24	06:22	06:11	05:16		04:53	20:16 (2)	05:16	20:20 (2)	06:03	19:24 (5)	06:54	07:45	08:20
	16:37	17:34	18:25	20:18	21:08	16	19:41 (5)	21:08	18	20:30 (2)	21:39	22	20:38 (2)	21:25	24
20	08:13	07:22	06:20	06:09	05:14		04:53	20:16 (2)	05:17	20:20 (2)	06:05	19:25 (5)	06:56	07:47	08:20
	16:39	17:36	18:26	20:20	21:09	19	19:42 (5)	21:09	19	20:31 (2)	21:39	22	20:44 (2)	20:30	26
21	08:11	07:20	06:17	06:07	05:13		04:53	20:16 (2)	05:18	20:21 (2)	06:06	19:26 (5)	06:57	07:49	08:21
	16:41	17:38	18:28	20:21	21:10	20	20:32 (2)	21:39	22	20:38 (2)	21:23	22	20:43 (2)	20:28	24
22	08:10	07:18	06:15	06:05	05:11		04:53	20:16 (2)	05:20	20:21 (2)	06:08	19:27 (5)	06:59	07:50	08:21
	16:42	17:40	18:30	20:23	21:12	22	20:33 (2)	21:39	22	20:36 (2)	21:22	21	20:42 (2)	20:26	21
23	08:09	07:16	06:13	06:02	05:10		04:54	20:17 (2)	05:21	20:22 (2)	06:10	19:28 (5)	07:01	07:52	08:22
	16:44	17:42	18:32	20:25	21:13	23	20:34 (2)	21:40	22	20:39 (2)	21:20	21	20:43 (2)	20:24	19
24	08:08	07:14	06:10	06:00	05:09		04:54	20:11 (2)	05:22	20:23 (2)	06:11	19:29 (5)	07:02	07:54	08:22
	16:46	17:43	18:33	20:27	21:15	23	20:34 (2)	21:40	22	20:39 (2)	21:19	19	20:42 (2)	20:22	15
25	08:07	07:11	06:08	05:58	05:08		04:54	20:10 (2)	05:24	20:23 (2)	06:13	19:33 (5)	07:04	07:56	08:23
	16:48	17:45	18:35	20:28	21:16	24	20:34 (2)	21:40	22	20:39 (2)	21:18	17	20:40 (2)	20:20	8
26	08:05	07:09	06:06	05:56	05:07		04:55	20:09 (2)	05:25	20:17 (2)	06:15		07:06	06:57	07:52
	16:49	17:47	18:37	20:30	21:17	25	20:34 (2)	21:40	23	20:40 (2)	21:16	15	20:40 (2)	20:18	
27	08:04	07:07	06:03	05:54	05:05		04:55	20:10 (2)	05:27	20:27 (2)	06:16		07:07	06:59	07:54
	16:51	17:49	18:38	20:32	21:19	26	20:36 (2)	21:40	23	20:40 (2)	21:15		19:04	16:57	16:10
28	08:03	07:05	06:01	05:52	05:04		04:56	20:10 (2)	05:28	20:18 (2)	06:18		07:09	07:01	07:55
	16:53	17:51	18:40	20:33	21:20	26	20:36 (2)	21:40	23	20:41 (2)	21:13	6	20:36 (2)	20:13	
29	08:01		06:59	05:50	05:03		04:56	20:10 (2)	05:30	20:17 (2)	06:20		07:11	07:03	07:57
	16:55		19:42	20:35	21:21	26	20:36 (2)	21:39	23	20:40 (2)	21:12		18:59	16:53	16:08
30	08:00		06:56	05:48	05:02		04:57	20:10 (2)	05:31	20:18 (2)	06:21		07:12	07:05	07:58
	16:57		19:44	20:37	21:23	26	20:36 (2)	21:39	23	20:41 (2)	21:10		20:09	18:57	16:51
31	07:58		06:54		05:01		04:57				05:33		06:23	07:06	08:24
	16:59		19:45		21:24	26	20:36 (2)				21:08		20:06	16:49	16:11
Sonnenscheinstunden		277			416		486		500		503		455	381	331
astr.max.mögl.Beschattung	258		367		321		486		565		705		631	547	

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** M-01 - Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:24	07:57	07:03	07:42 (2)	06:52	05:46	05:01	04:57	05:34	06:25	07:14	07:09	08:00			
	16:12	17:01	17:53	21 08:03 (2)	19:47	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	16:48	16:07			
2	08:24	07:55	07:01	07:42 (2)	06:49	05:44	05:00	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	08:01			
	16:13	17:02	17:55	21 08:03 (2)	19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	16:06			
3	08:24	07:54	06:59	07:43 (2)	06:47	05:43	04:59	04:59	05:37	06:28	07:18	07:12	08:03			
	16:15	17:04	17:56	20 08:03 (2)	19:51	20:42	21:27	21:38	21:04	20:00	18:50	16:44	16:05			
4	08:24	07:52	06:56	07:44 (2)	06:45	05:41	04:58	05:00	05:39	06:30	07:19	07:14	08:04			
	16:16	17:06	17:58	18 08:02 (2)	19:52	20:44	21:28	21:38	21:02	19:58	18:47	16:42	16:05			
5	08:23	07:50	06:54	07:44 (2)	06:43	05:39	04:57	05:00	05:41	06:31	07:21	07:16	08:06			
	16:17	17:08	18:00	15 07:59 (2)	19:54	20:45	21:29	21:38	21:00	19:55	18:45	16:40	16:04			
6	08:23	07:49	06:52	07:46 (2)	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:23	07:18	08:07			
	16:18	17:10	18:02	11 07:57 (2)	19:56	20:47	21:30	21:37	20:58	19:53	18:43	16:39	16:04			
7	08:23	07:47	06:50		06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	08:24 (2)	07:19	08:08		
	16:19	17:12	18:04		19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:41	8 08:32 (2)	16:37	16:04		
8	08:22	07:45	06:47		06:36	05:33	04:56	05:03	05:45	06:36	07:26	08:21 (2)	07:21	08:09		
	16:21	17:14	18:05		19:59	20:50	21:32	21:36	20:55	19:48	18:38	13 08:34 (2)	16:35	16:03		
9	08:22	07:43	06:45		06:33	05:32	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	08:19 (2)	07:23	08:11		
	16:22	17:16	18:07		20:01	20:52	21:33	21:35	20:53	19:46	18:36	16 08:35 (2)	16:34	16:03		
10	08:21	07:42	06:43		06:31	05:30	04:55	05:05	05:49	06:39	07:29	08:17 (2)	07:25	08:12		
	16:23	17:17	18:09		20:03	20:54	21:34	21:34	20:51	19:44	18:34	19 08:36 (2)	16:32	16:03		
11	08:21	07:40	06:40		06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	08:17 (2)	07:27	08:13		
	16:25	17:19	18:11		20:05	20:55	21:35	21:34	20:49	19:41	18:31	20 08:37 (2)	16:30	16:02		
12	08:20	07:38	06:38		06:27	05:26	04:54	05:07	05:52	06:43	07:33	08:16 (2)	07:28	08:14		
	16:26	17:21	18:12		20:06	20:57	21:35	21:33	20:47	19:39	18:29	21 08:37 (2)	16:29	16:02		
13	08:19	07:36	06:36		06:24	05:25	04:54	05:08	05:53	06:44	07:35	08:16 (2)	07:30	08:15		
	16:28	17:23	18:14		20:08	20:59	21:36	21:32	20:45	19:37	8 07:40 (1)	07:35	16:27	16:02		
14	08:18	07:34	06:34		06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36 (1)	07:36	08:15 (2)	07:32	08:16	
	16:29	17:25	18:16		20:10	21:00	21:37	21:31	20:43	19:34	13 07:49 (1)	07:36	22 08:15 (2)	16:26	16:02	
15	08:18	07:32	06:31		06:20	05:22	04:53	05:11	05:57	06:48	07:35 (1)	07:38	08:15 (2)	07:34	08:17	
	16:31	17:27	18:18		20:11	21:02	21:37	21:30	20:41	19:32	16 07:51 (1)	07:38	21 08:36 (2)	16:24	16:02	
16	08:17	07:30	06:29		06:18	05:20	04:53	05:12	05:58	06:49	07:34 (1)	07:40	08:15 (2)	07:36	08:18	
	16:33	17:29	18:20		20:13	21:03	21:38	21:29	20:39	19:30	18 07:52 (1)	07:40	21 08:36 (2)	16:23	16:02	
17	08:16	07:28	06:27		06:16	05:19	04:53	05:13	06:00	06:51	07:32 (1)	07:42	08:16 (2)	07:37	08:18	
	16:34	17:31	18:21		20:15	21:05	21:38	21:28	20:37	19:27	20 07:52 (1)	07:42	19 08:35 (2)	16:21	16:03	
18	08:15	07:26	06:24		06:13	05:17	04:53	05:14	06:02	06:53	07:32 (1)	07:43	08:17 (2)	07:39	08:19	
	16:36	17:32	18:23	8 07:00 (1)	20:17	21:06	21:39	21:27	20:35	19:25	20 07:52 (1)	07:43	17 08:34 (2)	16:20	16:03	
19	08:14	07:24	06:22		06:50 (1)	06:11	05:16	04:53	05:16	06:03	06:54	07:32 (1)	07:45	08:18 (2)	07:41	08:20
	16:37	17:34	18:25	13 07:03 (1)	20:18	21:08	21:39	21:26	20:33	19:22	20 07:52 (1)	07:45	15 08:33 (2)	16:19	16:03	
20	08:13	07:22	06:20		06:47 (1)	06:09	05:14	04:53	05:17	06:05	06:56	07:31 (1)	07:47	08:19 (2)	07:42	08:21
	16:39	17:36	18:26	17 07:04 (1)	20:20	21:09	21:39	21:24	20:31	19:20	20 07:51 (1)	07:47	11 08:30 (2)	16:18	16:03	
21	08:12	07:20	06:17		06:46 (1)	06:07	05:13	04:53	05:18	06:07	06:57	07:31 (1)	07:49	08:22 (2)	07:44	08:21
	16:41	17:38	8 07:58 (2)	18:28	19 07:05 (1)	20:22	21:11	21:39	21:23	20:29	19:18	20 07:51 (1)	18:10	4 08:26 (2)	16:16	16:04
22	08:11	07:18	06:15		06:46 (1)	06:05	05:12	04:53	05:20	06:08	06:59	07:31 (1)	07:50	07:46	08:22	
	16:43	17:40	13 08:01 (2)	18:30	19 07:05 (1)	20:23	21:12	21:40	21:22	20:26	19:15	18 07:49 (1)	18:08	16:15	16:04	
23	08:09	07:16	06:13		06:44 (1)	06:03	05:10	04:54	05:21	06:10	07:01	07:31 (1)	07:52	07:47	08:22	
	16:44	17:42	16 08:02 (2)	18:32	21 07:05 (1)	20:25	21:14	21:40	21:21	20:24	19:13	18 07:49 (1)	18:05	16:14	16:05	
24	08:08	07:14	06:10		06:44 (1)	06:01	05:09	04:54	05:22	06:11	07:02	07:33 (1)	07:54	07:49	08:23	
	16:46	17:44	19 08:04 (2)	18:33	21 07:05 (1)	20:27	21:15	21:40	21:19	20:22	19:11	14 07:47 (1)	18:03	16:13	16:05	
25	08:07	07:12	06:08		06:44 (1)	05:58	05:08	04:54	05:24	06:13	07:04	07:34 (1)	07:56	07:51	08:23	
	16:48	17:45	20 08:03 (2)	18:35	21 07:05 (1)	20:29	21:16	21:40	21:18	20:20	19:08	10 07:44 (1)	17:01	16:12	16:06	
26	08:06	07:09	06:06		06:44 (1)	05:56	05:07	04:55	05:25	06:15	07:06		07:58	07:52	08:23	
	16:50	17:47	21 08:04 (2)	18:37	19 07:03 (1)	20:30	21:18	21:40	21:16	20:18	19:06		16:59	16:11	16:07	
27	08:04	07:07	06:03		06:44 (1)	05:54	05:06	04:55	05:27	06:16	07:07		06:59	07:54	08:24	
	16:51	17:49	21 08:04 (2)	18:39	19 07:03 (1)	20:32	21:19	21:40	21:15	20:16	19:04		16:57	16:10	16:08	
28	08:03	07:05	06:01		06:45 (1)	05:52	05:04	04:56	05:28	06:18	07:09		07:01	07:55	08:24	
	16:53	17:51	21 08:04 (2)	18:40	17 07:02 (1)	20:34	21:20	21:40	21:13	20:13	19:01		16:55	16:09	16:08	
29	08:01		06:59		06:46 (1)	05:50	05:03	04:56	05:30	06:20	07:11		07:03	07:57	08:24	
	16:55		19:42	13 07:59 (1)	20:35	21:22	21:40	21:12	20:11	18:59	16:53		16:53	16:08	16:09	
30	08:00		06:56		07:48 (1)	05:48	05:02	04:57	05:31	06:21	07:12		07:05	07:59	08:24	
	16:57		19:44	9 07:57 (1)	20:37	21:23	21:39	21:10	20:09	18:57	16:51		16:51	16:08	16:10	
31	07:58		06:54				05:01		05:33	06:23			07:07		08:24	
	16:59		19:46				21:24		21:09	20:07			16:50		16:11	
	Sonnenscheinstunden	258	277			416	486	500	503	455	381		331		265	242
	astr.max.mögl.Beschattung		139		322					215		249				

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** M-02 - Mammendorf, Darrweg 4  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember													
1	08:24	07:57	07:03	06:52	07:18 (1)	05:46	05:01	04:57	05:34	06:25	07:14	07:50 (2)	07:09	08:00											
2	16:12	17:01	17:53	19:47	18	07:36 (1)	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	21	08:11 (2)	16:48	16:07									
3	08:24	07:55	07:01	06:49	07:17 (1)	05:44	05:00	04:58	05:36	06:26	07:19 (1)	07:16	21	07:50 (2)	16:48	08:01									
4	16:13	17:02	17:55	19:49	19	07:36 (1)	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	21	08:11 (2)	16:46	16:06									
5	08:24	07:54	06:59	06:47	07:17 (1)	05:43	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17 (1)	07:18	21	08:11 (2)	16:44	16:05									
6	16:15	17:04	17:56	19:51	19	07:36 (1)	20:42	21:27	21:38	21:04	20:00	18:50	21	08:11 (2)	16:44	16:05									
7	08:24	07:52	06:56	06:45	07:17 (1)	05:41	04:58	05:00	05:39	06:30	07:15 (1)	07:19	19	08:10 (2)	16:42	16:05									
8	16:16	17:06	17:58	19:52	20	07:37 (1)	20:44	21:28	21:38	21:02	19:58	11	07:30 (1)	18:47	19	08:10 (2)	16:42	16:05							
9	08:23	07:50	06:54	06:43	07:16 (1)	05:39	04:57	05:00	05:41	06:31	07:13 (1)	07:21	18	08:09 (2)	16:40	16:04									
10	16:17	17:08	18:00	19:54	19	07:35 (1)	20:45	21:29	21:38	21:00	19:55	17	07:30 (1)	18:45	18	08:09 (2)	16:40	16:04							
11	08:23	07:49	06:52	06:40	07:16 (1)	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:12 (1)	07:23	15	07:52 (2)	16:38	16:04									
12	16:18	17:10	18:02	9	07:28 (2)	19:56	19	07:35 (1)	20:47	21:30	19	07:31 (1)	18:43	15	08:07 (2)	16:39	16:04								
13	08:23	07:47	06:50	07:17 (2)	19:58	17	07:17 (1)	05:35	04:56	05:02	05:44	06:35	12	07:54 (2)	16:37	16:04									
14	16:19	17:12	18:04	14	07:31 (2)	19:58	17	07:34 (1)	20:49	21:31	19	07:30 (1)	18:41	12	08:06 (2)	16:37	16:04								
15	08:22	07:45	06:47	07:14 (2)	19:59	15	07:17 (1)	05:33	04:56	05:03	05:45	06:36	20	07:31 (1)	18:38	16:03									
16	16:21	17:14	18:05	17	07:31 (2)	19:59	15	07:32 (1)	20:50	21:32	19	07:31 (1)	18:38	5	08:02 (2)	16:35	16:03								
17	08:22	07:43	06:45	07:13 (2)	19:59	11	07:19 (1)	05:32	04:55	05:04	05:47	06:38	20	07:11 (1)	18:36	16:03									
18	16:22	17:16	18:07	19	07:32 (2)	20:01	11	07:30 (1)	20:52	21:33	19	07:31 (1)	18:36	20	07:31 (1)	18:36	16:03								
19	08:21	07:42	06:43	07:13 (2)	19:59	6	07:21 (1)	05:30	04:55	05:05	05:49	06:39	19	07:10 (1)	18:34	16:03									
20	16:23	17:17	18:09	20	07:33 (2)	20:03	6	07:27 (1)	20:54	21:34	19	07:29 (1)	18:34	19	07:29 (1)	18:34	16:03								
21	08:21	07:40	06:40	07:12 (2)	19:59	21	07:33 (2)	20:05	05:28	04:54	05:06	06:41	18	07:11 (1)	18:31	16:03									
22	16:25	17:19	18:11	21	07:33 (2)	20:05	21	07:33 (2)	20:05	20:55	21:35	21:34	18	07:29 (1)	18:31	16:02									
23	08:20	07:38	06:38	07:11 (2)	19:58	22	07:11 (2)	06:27	05:26	04:54	05:07	05:52	16	07:11 (1)	18:29	16:02									
24	16:26	17:21	18:12	22	07:33 (2)	20:06	22	07:33 (2)	20:06	20:57	21:35	21:33	16	07:27 (1)	18:29	16:02									
25	08:19	07:36	06:36	07:11 (2)	19:58	22	07:11 (2)	06:24	05:25	04:54	05:08	05:53	14	07:12 (1)	18:29	16:02									
26	16:28	17:23	18:14	22	07:33 (2)	20:08	22	07:33 (2)	20:08	20:59	21:36	21:32	14	07:26 (1)	18:27	16:02									
27	08:18	07:34	06:34	07:12 (2)	19:58	20	07:12 (2)	06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	10	07:13 (1)	18:26	16:02									
28	16:29	17:25	18:16	20	07:32 (2)	20:10	20	07:32 (2)	20:10	21:00	21:37	21:31	10	07:23 (1)	18:25	16:02									
29	08:18	07:32	06:31	07:11 (2)	19:59	20	07:31 (2)	20:11	05:22	04:53	05:11	05:57	10	07:38	18:25	16:02									
30	16:31	17:27	18:18	20	07:31 (2)	20:11	20	07:31 (2)	20:11	21:02	21:37	21:30	10	19:32	18:23	16:02									
31	08:17	07:30	06:29	07:12 (2)	19:59	18	07:30 (2)	20:13	05:20	04:53	05:12	05:58	10	07:40	18:23	16:02									
32	16:33	17:29	18:20	18	07:30 (2)	20:13	18	07:30 (2)	20:13	21:03	21:38	21:29	10	18:20	18:23	16:02									
33	08:16	07:28	06:27	07:13 (2)	19:58	17	07:13 (2)	06:16	05:19	04:53	05:13	06:00	10	07:42	18:23	16:02									
34	16:34	17:31	18:21	15	07:28 (2)	20:15	15	07:28 (2)	20:15	21:05	21:38	21:28	10	18:18	18:23	16:02									
35	08:15	07:26	06:24	07:15 (2)	19:58	18	07:15 (2)	06:13	05:17	04:53	05:14	06:02	10	07:43	18:23	16:02									
36	16:36	17:32	18:23	10	07:25 (2)	20:17	10	07:25 (2)	20:17	21:06	21:39	21:27	10	18:16	18:23	16:02									
37	08:14	07:24	06:22	06:11	19:58	19	07:14	06:22	05:16	04:53	05:16	06:03	10	07:45	18:23	16:02									
38	16:37	17:34	18:25	20:18	20	07:28	20:18	21:08	21:39	21:26	20:33	19:23	10	18:14	18:23	16:02									
39	08:13	07:22	06:20	06:09	19:58	20	07:22	06:20	05:14	04:53	05:17	06:05	10	07:47	18:23	16:02									
40	16:39	17:36	18:27	20:20	20	07:20	20:20	21:09	21:39	21:24	20:31	19:20	10	18:12	18:23	16:02									
41	08:12	07:20	06:17	06:07	19:58	21	07:20	06:17	05:13	04:53	05:18	06:07	10	07:49	18:23	16:02									
42	16:41	17:38	18:28	20:22	21	07:38	20:22	21:11	21:39	21:23	20:29	19:18	10	18:10	18:23	16:02									
43	08:11	07:18	06:15	06:05	19:58	22	07:18	06:15	05:12	04:54	05:20	06:08	10	07:50	18:23	16:02									
44	16:43	17:40	18:30	20:23	21	07:40	20:23	21:12	21:40	21:22	20:26	19:15	10	18:08	18:23	16:02									
45	08:09	07:16	06:13	06:03	19:58	23	08:09	07:16	05:10	04:54	05:21	06:10	10	07:52	18:23	16:02									
46	16:44	17:42	18:32	20:25	22	07:42	20:25	21:14	21:40	21:21	20:24	19:13	10	18:05	18:23	16:02									
47	08:08	07:14	06:10	06:01	19:58	24	08:08	07:14	05:09	04:54	05:22	06:11	10	07:54	18:23	16:02									
48	16:46	17:44	18:33	20:27	23	07:46	20:27	21:15	21:40	21:19	20:22	19:11	10	18:03	18:23	16:02									
49	08:07	07:12	06:08	05:58	19:58	25	08:07	07:12	05:08	04:54	05:24	06:13	10	07:04	18:23	16:02									
50	16:48	17:45	18:35	20:29	24	07:48	20:29	21:16	21:40	21:18	20:20	19:08	8	08:07 (2)	17:01	16:02									
51	08:06	07:09	06:06	05:56	19:58	26	08:06	07:09	05:07	04:55	05:25	06:15	10	07:06	16:02	16:02									
52	16:50	17:47	18:37	20:30	25	07:50	20:30	21:18	21:40	21:16	20:18	19:06	14	08:10 (2)	16:59	16:02									
53	08:04	07:07	06:03	05:54	19:58	27	08:04	07:07	05:06	04:55	05:27	06:16	10	07:07	16:02	16:02									
54	16:51	17:49	18:39	20:32	26	07:51	20:32	21:19	21:40	21:15	20:16	19:04	16	08:11 (2)	16:57	16:02									
55	08:03	07:05	06:01	05:52	19:58	28	08:03	07:05	05:04	04:56	05:28	06:18	10	07:09	16:02	16:02									
56	16:53	17:51	18:40	20:34	27	07:53	20:34	21:20	21:40	21:13	20:13	19:01	19	08:11 (2)	16:55	16:02									
57	08:01	07:03	06:00	05:50	19:58	29	08:01	07:03	05:03	04:56	05:30	06:20	10	07:11	16:02	16:02									
58	16:55	17:53	18:42	8	07:32 (1)	20:35	21	07:32 (1)	20:35	21:22	21:40	21:12	20	08:12 (2)	16:53	16:02									
59	08:00	07:02	06:00	05:50	19:58	30	08:00	07:02	05:02	04:57	05:31	06:21	10	07:12	16:02	16:02									
60	16:57	17:55	18:44	13	07:34 (1)	20:37	21	07:34 (1)	20:37	21:23	21:39	21:10	20	08:12 (2)	16:51	16:02									
61	07:58	06:54	05:50	05:40	19:58	31	07:58	06:54	05:01	05:01	05:33	06:23	10	07:07	16:02	16:02									
62	16:59	17:57	18:46	16	07:36 (1)	20:39	21	07:36 (1)	20:39	21:24	21:40	21:09	20	07:07	16:50	16:11									
63	258	277	367	416	466	500	503	455	381	302	331	265	242												
Sonnenscheinstunden													258	277	367	416	466	500	503	455	381	302	331	265	242
astr.max.mögl.Beschattung													258	277	367	416	466	500	503	455	381	302	331	265	242

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** RS-01 - Raststätte Börde-Nord 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:24	09:01 (B 04)	07:57	07:03	06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:25	07:14	07:08	08:00	08:40 (B 04)
	16:12	75 10:50 (GRO1)	17:00	17:53	19:47	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	16:48	16:07	58 10:31 (GRO1)
2	08:24	09:00 (B 04)	07:55	07:01	06:49	05:44	05:00	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	08:01	08:42 (B 04)
	16:13	74 10:49 (GRO1)	17:02	17:54	19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	16:06	61 10:32 (GRO1)
3	08:24	09:00 (B 04)	07:54	06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	08:03	08:43 (B 04)
	16:14	74 10:50 (GRO1)	17:04	17:56	19:51	20:42	21:27	21:38	21:04	20:00	18:50	16:44	16:05	65 10:34 (GRO1)
4	08:24	09:00 (B 04)	07:52	06:56	06:45	05:41	04:58	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	08:04	08:43 (B 04)
	16:16	73 10:50 (GRO1)	17:06	17:58	19:52	20:44	21:28	21:38	21:02	19:57	18:47	16:42	16:05	67 10:34 (GRO1)
5	08:23	08:59 (B 04)	07:50	06:54	06:42	05:39	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	08:06	08:44 (B 04)
	16:17	74 10:50 (GRO1)	17:08	18:00	19:54	20:45	21:29	21:38	21:00	19:55	18:45	16:40	16:04	71 10:35 (GRO1)
6	08:23	08:59 (B 04)	07:49	06:52	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:23	07:18	08:07	08:45 (B 04)
	16:18	72 10:50 (GRO1)	17:10	18:02	19:56	20:47	21:30	21:37	20:58	19:53	18:43	16:38	16:04	71 10:36 (GRO1)
7	08:23	08:59 (B 04)	07:47	06:49	06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	08:08	08:46 (B 04)
	16:19	70 10:50 (GRO1)	17:12	18:03	19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:40	16:37	16:03	74 10:37 (GRO1)
8	08:22	08:59 (B 04)	07:45	06:47	06:36	05:33	04:56	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	08:09	08:47 (B 04)
	16:21	68 10:50 (GRO1)	17:14	18:05	19:59	20:50	21:32	21:36	20:55	19:48	18:38	16:35	16:03	73 10:37 (GRO1)
9	08:22	08:59 (B 04)	07:43	06:45	06:33	05:31	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	07:23	08:11	08:49 (B 04)
	16:22	65 10:50 (GRO1)	17:15	18:07	20:01	20:52	21:33	21:35	20:53	19:46	18:36	16:33	16:03	74 10:39 (GRO1)
10	08:21	08:59 (B 04)	07:41	06:43	06:31	05:30	04:55	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	08:12	08:50 (B 04)
	16:23	61 10:49 (GRO1)	17:17	18:09	20:03	20:54	21:34	21:34	20:51	19:44	18:34	16:32	16:02	75 10:40 (GRO1)
11	08:20	08:58 (B 04)	07:40	06:40	06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	07:27	08:13	08:51 (B 04)
	16:25	58 10:49 (GRO1)	17:19	18:11	20:04	20:55	21:35	21:34	20:49	19:41	18:31	16:30	16:02	75 10:40 (GRO1)
12	08:20	08:59 (B 04)	07:38	06:38	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:43	07:33	07:28	08:14	08:53 (B 04)
	16:26	47 10:49 (GRO1)	17:21	18:12	20:06	20:57	21:35	21:33	20:47	19:39	18:29	16:29	16:02	74 10:41 (GRO1)
13	08:19	08:59 (B 04)	07:36	06:36	06:24	05:25	04:54	05:08	05:53	06:44	07:35	07:30	08:15	08:55 (B 04)
	16:28	44 10:48 (GRO1)	17:23	18:14	20:08	20:58	21:36	21:32	20:45	19:37	18:27	16:27	10 08:41 (B 04)	08:15
14	08:18	08:59 (B 04)	07:34	06:34	06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	07:32	10 08:39 (B 04)	08:16
	16:29	39 10:46 (GRO1)	17:25	18:16	20:10	21:00	21:37	21:31	20:43	19:34	18:25	16:26	14 08:53 (B 04)	08:16
15	08:18	08:59 (B 04)	07:32	06:31	06:20	05:21	04:53	05:11	05:57	06:48	07:38	07:34	14 08:38 (B 04)	08:17
	16:31	33 10:44 (GRO1)	17:27	18:18	20:11	21:02	21:37	21:30	20:41	19:32	18:22	16:24	17 08:55 (B 04)	08:17
16	08:17	09:00 (B 04)	07:30	06:29	06:18	05:20	04:53	05:12	05:58	06:49	07:40	07:35	17 08:38 (B 04)	08:18
	16:32	23 09:23 (B 04)	17:29	18:19	20:13	21:03	21:38	21:29	20:39	19:29	18:20	16:23	18 08:56 (B 04)	08:18
17	08:16	09:00 (B 04)	07:28	06:27	06:15	05:18	04:53	05:13	06:00	06:51	07:42	07:37	18 08:37 (B 04)	08:18
	16:34	23 09:23 (B 04)	17:30	18:21	20:15	21:05	21:38	21:28	20:37	19:27	18:18	16:21	20 08:57 (B 04)	08:19
18	08:15	09:00 (B 04)	07:26	06:24	06:13	05:17	04:53	05:14	06:01	06:52	07:43	07:39	20 08:37 (B 04)	08:19
	16:36	24 09:24 (B 04)	17:32	18:23	20:16	21:06	21:39	21:27	20:35	19:25	18:16	16:20	21 08:58 (B 04)	08:20
19	08:14	09:00 (B 04)	07:24	06:22	06:11	05:16	04:53	05:16	06:03	06:54	07:45	07:41	21 08:37 (B 04)	08:20
	16:37	23 09:23 (B 04)	17:34	18:25	20:18	21:08	21:39	21:26	20:33	19:22	18:14	16:19	22 08:59 (B 04)	08:20
20	08:13	09:00 (B 04)	07:22	06:20	06:09	05:14	04:53	05:17	06:05	06:56	07:47	07:42	22 08:36 (B 04)	08:20
	16:39	24 09:24 (B 04)	17:36	18:26	20:20	21:09	21:39	21:24	20:31	19:20	18:12	16:17	22 08:58 (B 04)	08:21
21	08:12	09:01 (B 04)	07:20	06:17	06:07	05:13	04:53	05:18	06:06	06:57	07:49	07:44	22 08:36 (B 04)	08:21
	16:41	23 09:24 (B 04)	17:38	18:28	20:22	21:11	21:39	21:23	20:29	19:18	18:10	16:16	23 08:59 (B 04)	08:21
22	08:10	09:01 (B 04)	07:18	06:15	06:05	05:11	04:53	05:20	06:08	06:59	07:50	07:46	23 08:36 (B 04)	08:22
	16:42	22 09:23 (B 04)	17:40	18:30	20:23	21:12	21:40	21:22	20:26	19:15	18:07	16:15	24 09:00 (B 04)	08:22
23	08:09	09:02 (B 04)	07:16	06:13	06:03	05:10	04:54	05:21	06:10	07:01	07:52	07:47	24 08:37 (B 04)	08:22
	16:44	22 09:24 (B 04)	17:42	18:32	20:25	21:14	21:40	21:20	20:24	19:13	18:05	16:14	23 09:00 (B 04)	08:23
24	08:08	09:03 (B 04)	07:14	06:10	06:00	05:09	04:54	05:22	06:11	07:02	07:54	07:49	23 08:37 (B 04)	08:23
	16:46	21 09:24 (B 04)	17:43	18:33	20:27	21:15	21:40	21:19	20:22	19:11	18:03	16:13	24 09:01 (B 04)	08:23
25	08:07	09:03 (B 04)	07:12	06:08	05:58	05:08	04:54	05:24	06:13	07:04	07:56	07:51	24 08:37 (B 04)	08:23
	16:48	20 09:23 (B 04)	17:45	18:35	20:28	21:16	21:40	21:18	20:20	19:08	17:01	16:12	23 09:00 (B 04)	08:23
26	08:05	09:05 (B 04)	07:09	06:06	05:56	05:06	04:55	05:25	06:15	07:06	07:58	07:52	23 08:38 (B 04)	08:23
	16:49	18 09:23 (B 04)	17:47	18:37	20:30	21:18	21:40	21:16	20:18	19:06	16:59	16:11	23 09:01 (B 04)	08:24
27	08:04	09:06 (B 04)	07:07	06:03	05:54	05:05	04:55	05:27	06:16	07:07	07:59	07:54	23 08:38 (B 04)	08:24
	16:51	16 09:22 (B 04)	17:49	18:39	20:32	21:19	21:40	21:15	20:15	19:04	16:57	16:10	23 10:23 (GRO1)	08:24
28	08:03	09:08 (B 04)	07:05	06:01	05:52	05:04	04:56	05:28	06:18	07:09	07:01	07:55	23 08:39 (B 04)	08:24
	16:53	13 09:21 (B 04)	17:51	18:40	20:34	21:20	21:40	21:13	20:13	19:01	16:55	16:09	39 10:26 (GRO1)	08:24
29	08:01	09:09 (B 04)		06:59	05:50	05:03	04:56	05:30	06:20	07:11	07:03	07:57	39 08:39 (B 04)	08:24
	16:55	10 09:19 (B 04)		19:42	20:35	21:21	21:40	21:12	20:11	18:59	16:53	16:08	44 10:28 (GRO1)	08:24
30	08:00			06:56	05:48	05:02	04:57	05:31	06:21	07:12	07:05	07:58	44 08:40 (B 04)	08:24
	16:57			19:44	20:37	21:23	21:39	21:10	20:09	18:57	16:51	16:07	47 10:30 (GRO1)	08:24
31	07:58			06:54		05:01		05:33	06:23		07:07		47 08:24	08:24
	16:59			19:45		21:24		21:09	20:07		16:49		73 16:11	08:24
	Sonnenscheinstunden	258	277	367	417	486	500	503	455	381	331	265	242	2214
	astr.max.mögl.Beschattung	1209									447			

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat</
----------------



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:14/3.4.415

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.**Schattenrezeptor:** RS-02 - Raststätte Börde-Süd 1  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24	09:08 (4) 07:57	08:38 (B 03) 07:03	06:52	05:46	05:00	04:57	05:34	06:25	07:14	07:08	07:43 (B 04) 08:00	08:51 (4)
2	16:12	11:38 (1) 17:00	10:36 (GRO1) 17:53	19:47	20:39	21:25	21:39	21:07	20:04	18:54	16:48	10:01 (GRO1) 16:07	11:18 (1)
3	08:24	09:08 (4) 07:55	08:39 (B 03) 07:01	06:49	05:44	05:00	04:58	05:36	06:26	07:16	07:10	07:45 (B 04) 08:01	08:52 (4)
4	16:13	11:38 (1) 17:02	10:36 (GRO1) 17:54	19:49	20:40	21:26	21:39	21:05	20:02	18:52	16:46	10:02 (GRO1) 16:06	11:19 (1)
5	08:24	09:08 (4) 07:54	08:40 (B 03) 06:58	06:47	05:42	04:59	04:59	05:37	06:28	07:17	07:12	07:48 (B 04) 08:03	08:52 (4)
6	16:14	11:38 (1) 17:04	10:37 (GRO1) 17:56	19:51	20:42	21:27	21:38	21:04	20:00	18:50	16:44	10:03 (GRO1) 16:05	11:20 (1)
7	08:24	09:08 (4) 07:52	08:41 (B 03) 06:56	06:45	05:41	04:58	04:59	05:39	06:29	07:19	07:14	08:15 (B 03) 08:04	08:53 (4)
8	16:16	11:39 (1) 17:06	10:36 (GRO1) 17:58	19:52	20:44	21:28	21:38	21:02	19:57	18:47	16:42	10:04 (GRO1) 16:05	11:22 (1)
9	08:23	09:08 (4) 07:50	08:42 (B 03) 06:54	06:42	05:39	04:57	05:00	05:40	06:31	07:21	07:16	08:13 (B 03) 08:06	08:53 (4)
10	16:17	11:38 (1) 17:08	10:36 (GRO1) 18:00	19:54	20:45	21:29	21:38	21:00	19:55	18:45	16:40	10:05 (GRO1) 16:04	11:23 (1)
11	08:23	09:09 (4) 07:49	08:43 (B 03) 06:52	06:40	05:37	04:57	05:01	05:42	06:33	07:23	07:18	08:11 (B 03) 08:07	08:55 (4)
12	16:18	11:38 (1) 17:10	10:35 (GRO1) 18:02	19:56	20:47	21:30	21:37	20:58	19:53	18:43	16:38	10:05 (GRO1) 16:04	11:24 (1)
13	08:23	09:08 (4) 07:47	08:46 (B 03) 06:49	06:38	05:35	04:56	05:02	05:44	06:34	07:24	07:19	08:11 (B 03) 08:08	08:55 (4)
14	16:19	11:38 (1) 17:12	10:34 (GRO1) 18:03	19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:40	16:37	10:06 (GRO1) 16:03	11:25 (1)
15	08:22	09:09 (4) 07:45	08:19 (B 04) 06:47	06:36	05:33	04:56	05:03	05:45	06:36	07:26	07:21	08:10 (B 03) 08:09	08:55 (4)
16	16:21	11:38 (1) 17:14	10:34 (GRO1) 18:05	19:59	20:50	21:32	21:36	20:55	19:48	18:38	16:35	10:06 (GRO1) 16:03	11:26 (1)
17	08:22	09:09 (4) 07:43	08:16 (B 04) 06:45	06:33	05:31	04:55	05:04	05:47	06:38	07:28	07:23	08:10 (B 03) 08:10	08:57 (4)
18	16:22	11:37 (1) 17:15	10:34 (GRO1) 18:07	20:01	20:52	21:33	21:35	20:53	19:46	18:36	16:33	10:07 (GRO1) 16:03	11:27 (1)
19	08:21	09:09 (4) 07:41	08:14 (B 04) 06:43	06:31	05:30	04:55	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	08:09 (B 03) 08:12	08:58 (4)
20	16:23	11:36 (1) 17:17	10:33 (GRO1) 18:09	20:03	20:54	21:34	21:34	20:51	19:44	18:34	16:32	10:07 (GRO1) 16:02	11:28 (1)
21	08:20	09:09 (4) 07:40	08:13 (B 04) 06:40	06:29	05:28	04:54	05:06	05:50	06:41	07:31	07:27	08:09 (B 03) 08:13	08:58 (4)
22	16:25	11:36 (1) 17:19	10:31 (GRO1) 18:11	20:04	20:55	21:35	21:34	20:49	19:41	18:31	16:30	10:08 (GRO1) 16:02	11:28 (1)
23	08:20	09:10 (4) 07:38	08:12 (B 04) 06:38	06:26	05:26	04:54	05:07	05:52	06:43	07:33	07:28	08:09 (B 03) 08:14	08:59 (4)
24	16:26	11:35 (1) 17:21	10:30 (GRO1) 18:12	20:06	20:57	21:35	21:33	20:47	19:39	18:29	16:29	10:08 (GRO1) 16:02	11:29 (1)
25	08:19	09:10 (4) 07:36	08:11 (B 04) 06:36	06:24	05:25	04:54	05:08	05:53	06:44	07:35	07:30	08:10 (B 03) 08:15	09:00 (4)
26	16:28	11:34 (1) 17:23	10:28 (GRO1) 18:14	20:08	20:58	21:36	21:32	20:45	19:37	18:27	16:27	10:08 (GRO1) 16:02	11:30 (1)
27	08:18	09:10 (4) 07:34	08:10 (B 04) 06:34	06:22	05:23	04:53	05:09	05:55	06:46	07:36	07:32	08:10 (B 03) 08:16	09:00 (4)
28	16:29	11:32 (1) 17:25	10:26 (GRO1) 18:16	20:10	21:00	21:37	21:31	20:43	19:34	18:25	16:26	10:08 (GRO1) 16:02	11:30 (1)
29	08:18	09:10 (4) 07:32	08:10 (B 04) 06:31	06:20	05:22	04:53	05:11	05:57	06:48	07:38	07:34	08:11 (B 03) 08:17	09:01 (4)
30	16:31	11:31 (1) 17:27	10:24 (GRO1) 18:18	20:11	21:02	21:37	21:30	20:41	19:32	18:22	16:27	10:09 (GRO1) 16:02	11:31 (1)
31	08:17	09:11 (4) 07:30	08:10 (B 04) 06:29	06:18	05:20	04:53	05:12	05:58	06:49	07:40	07:35	08:11 (B 03) 08:18	09:02 (4)
32	16:32	11:30 (1) 17:29	10:21 (GRO1) 18:19	20:13	21:03	21:38	21:29	20:39	19:29	18:20	16:28	10:09 (GRO1) 16:02	11:32 (1)
33	08:16	09:11 (4) 07:28	08:10 (B 04) 06:27	06:15	05:18	04:53	05:13	06:00	06:51	07:42	07:37	08:12 (B 03) 08:18	09:03 (4)
34	16:34	11:31 (1) 17:30	10:16 (GRO1) 18:21	20:15	21:05	21:38	21:28	20:37	19:27	18:18	16:21	10:09 (GRO1) 16:02	11:33 (1)
35	08:15	09:10 (4) 07:26	08:09 (B 04) 06:24	06:13	05:17	04:53	05:14	06:01	06:52	07:43	07:39	08:13 (B 03) 08:19	09:03 (4)
36	16:36	11:31 (1) 17:32	10:16 (GRO1) 18:23	20:16	21:06	21:38	21:27	20:35	19:25	18:16	16:23	10:09 (GRO1) 16:03	11:34 (1)
37	08:14	09:11 (4) 07:24	08:09 (B 04) 06:22	06:11	05:16	04:53	05:16	06:03	06:54	07:45	07:41	08:14 (B 03) 08:20	09:04 (4)
38	16:37	11:32 (1) 17:34	10:15 (GRO1) 18:25	20:18	21:08	21:39	21:26	20:33	19:22	18:14	16:25	10:09 (GRO1) 16:03	11:35 (1)
39	08:13	09:11 (4) 07:22	08:09 (B 04) 06:20	06:09	05:14	04:53	05:17	06:05	06:56	07:47	07:42	08:15 (B 03) 08:20	09:05 (4)
40	16:39	11:32 (1) 17:36	10:14 (GRO1) 18:26	20:20	21:09	21:39	21:24	20:31	19:20	18:12	16:27	10:08 (GRO1) 16:03	11:34 (1)
41	08:12	09:11 (4) 07:20	08:09 (B 04) 06:17	06:07	05:13	04:53	05:18	06:06	06:57	07:49	07:44	08:16 (B 03) 08:21	09:05 (4)
42	16:41	11:33 (1) 17:38	10:13 (GRO1) 18:28	20:22	21:11	21:39	21:23	20:29	19:18	18:10	16:28	10:08 (GRO1) 16:04	11:34 (1)
43	08:10	09:11 (4) 07:18	08:10 (B 04) 06:15	06:05	05:11	04:53	05:20	06:08	06:59	07:50	07:46	08:19 (B 03) 08:22	09:06 (4)
44	16:42	11:33 (1) 17:40	10:12 (GRO1) 18:30	20:23	21:12	21:40	21:22	20:26	19:15	18:07	16:29	10:09 (GRO1) 16:04	11:35 (1)
45	08:09	09:11 (4) 07:16	08:11 (B 04) 06:13	06:03	05:10	04:54	05:21	06:10	07:01	07:52	07:47	08:20 (B 03) 08:22	09:06 (4)
46	16:44	11:34 (1) 17:42	10:13 (GRO1) 18:32	20:25	21:14	21:40	21:20	20:24	19:13	18:05	16:29	10:09 (GRO1) 16:05	11:35 (1)
47	08:08	09:09 (4) 07:14	08:12 (B 04) 06:10	06:00	05:09	04:54	05:22	06:11	07:02	07:54	07:49	08:21 (B 03) 08:23	09:06 (4)
48	16:46	11:35 (1) 17:43	10:13 (GRO1) 18:33	20:27	21:15	21:40	21:19	20:22	19:11	18:03	16:30	10:09 (GRO1) 16:05	11:35 (1)
49	08:07	09:11 (4) 07:11	08:12 (B 04) 06:08	05:58	05:08	04:54	05:24	06:13	07:04	07:56	07:51	08:22 (B 03) 08:23	09:07 (4)
50	16:48	11:35 (1) 17:45	10:14 (GRO1) 18:35	20:28	21:16	21:40	21:18	20:20	19:08	18:00	16:31	10:08 (GRO1) 16:06	11:36 (1)
51	08:05	09:11 (4) 07:09	08:14 (B 04) 06:06	05:56	05:07	04:55	05:25	06:15	07:06	07:58	07:53	08:23 (B 03) 08:23	09:07 (4)
52	16:49	11:36 (1) 17:47	10:15 (GRO1) 18:37	20:30	21:18	21:40	21:16	20:18	19:06	18:00	16:32	10:09 (GRO1) 16:07	11:37 (1)
53	08:04	09:11 (4) 07:07	08:17 (B 04) 06:03	05:54	05:05	04:55	05:27	06:16	07:07	07:59	07:54	08:24 (B 03) 08:24	09:07 (4)
54	16:51	11:36 (1) 17:49	10:16 (GRO1) 18:39	20:32	21:19	21:40	21:15	20:15	19:04	18:00	16:33	10:08 (GRO1) 16:07	11:37 (1)
55	08:03	09:11 (4) 07:05	08:18 (B 04) 06:01	05:52	05:04	04:56	05:28	06:18	07:09	07:51	07:46	08:25 (B 03) 08:24	09:07 (4)
56	16:53	11:36 (1) 17:51	10:17 (GRO1) 18:40	20:34	21:20	21:40	21:13	20:13	19:01	18:00	16:34	10:09 (GRO1) 16:08	11:37 (1)
57	08:01	09:11 (4) 07:01	08:19 (B 04) 06:00	05:50	05:03	04:56	05:30	06:20	07:11	07:53	07:48	08:26 (B 03) 08:24	09:07 (4)
58	16:55	11:37 (1) 17:51	10:18 (GRO1) 18:43	20:37	21:21	21:40	21:12	20:11	18:59	18:00	16:35	10:09 (GRO1) 16:08	11:37 (1)
59	08:00	09:11 (4) 07:03	08:20 (B 04) 06:02	05:48	05:02	04:57	05:31	06:21	07:12	07:54	07:49	08:27 (B 03) 08:24	0

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



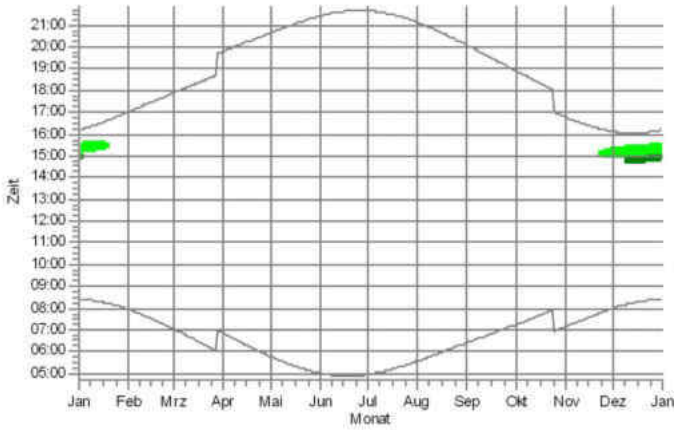
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

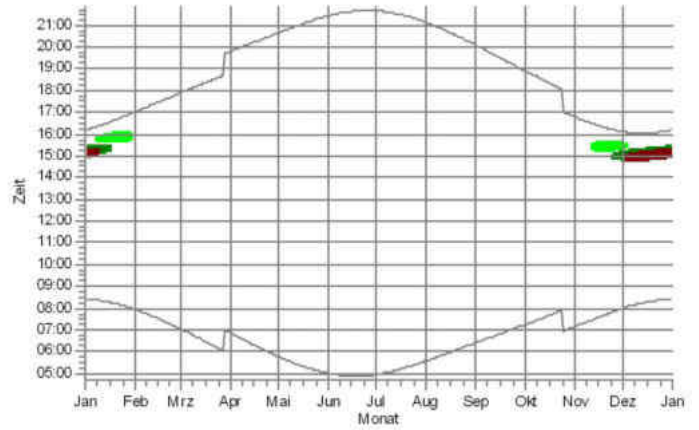
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

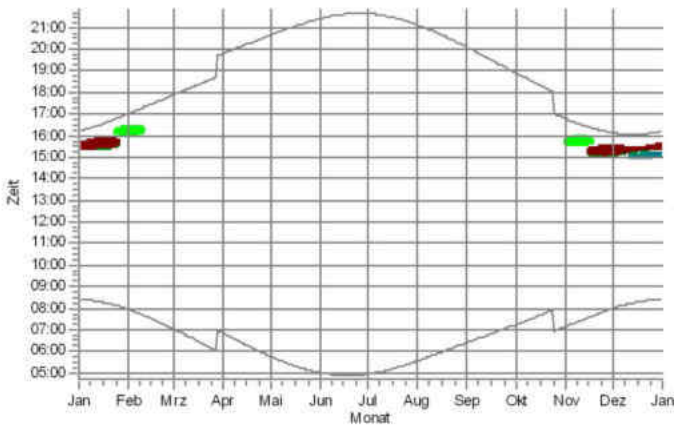
H-01: Hermsdorf, Mühlenstraße 22



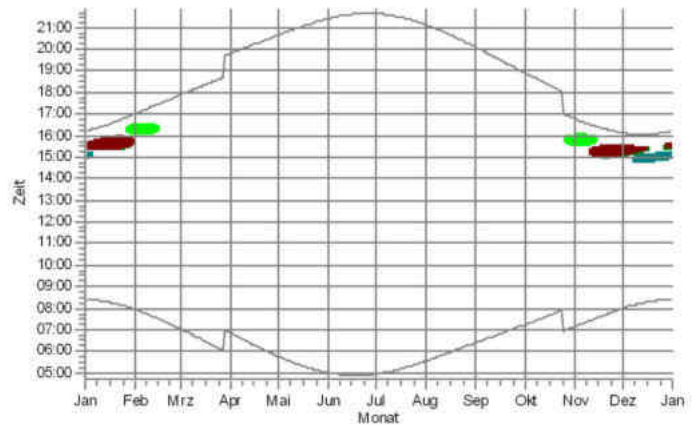
H-02: Hermsdorf, Mittelstraße 38



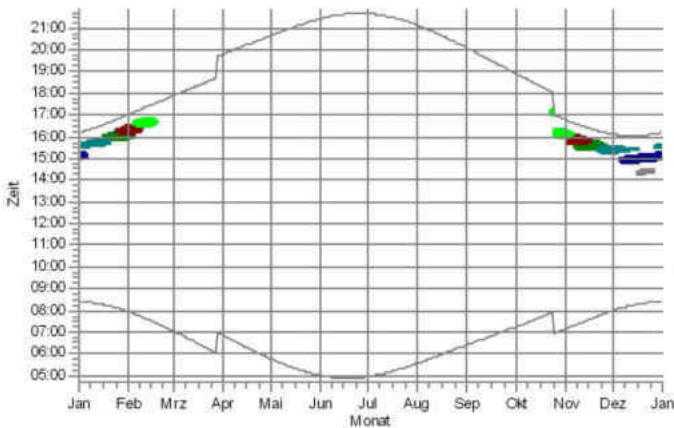
H-03: Hermsdorf, Neue Straße 33b



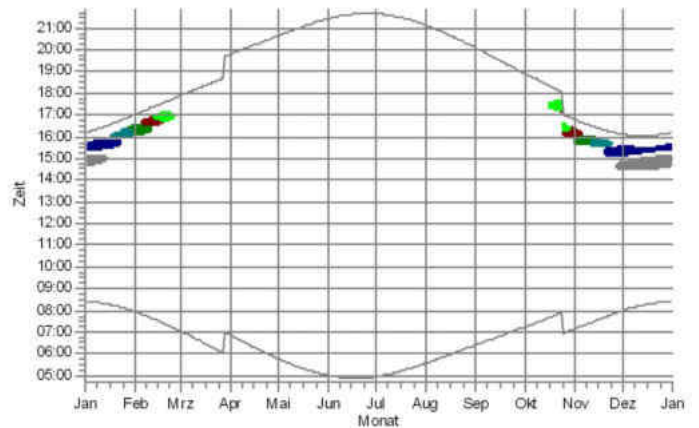
H-04: Hermsdorf, Am Knühl 9



H-05: Hermsdorf, Neue Straße 11



H-06: Hermsdorf, Neue Straße 4



WEA

- 1: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)
- 4: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)
- B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)

- B 03: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)
- B 04: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)
- GR01: GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)

Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



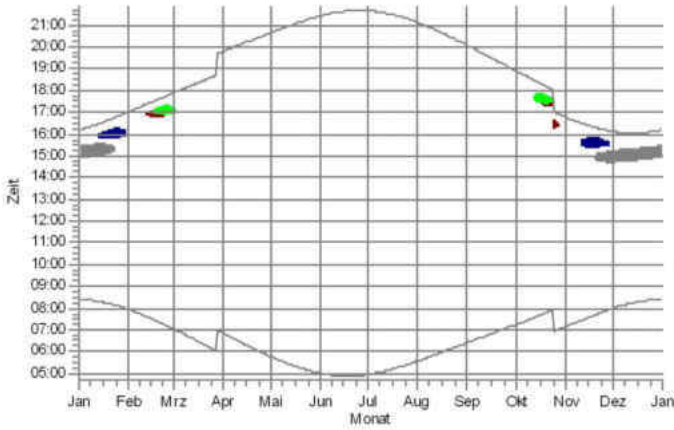
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

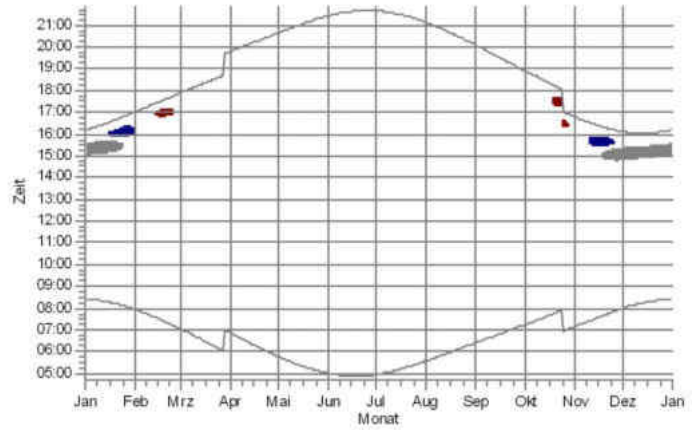
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

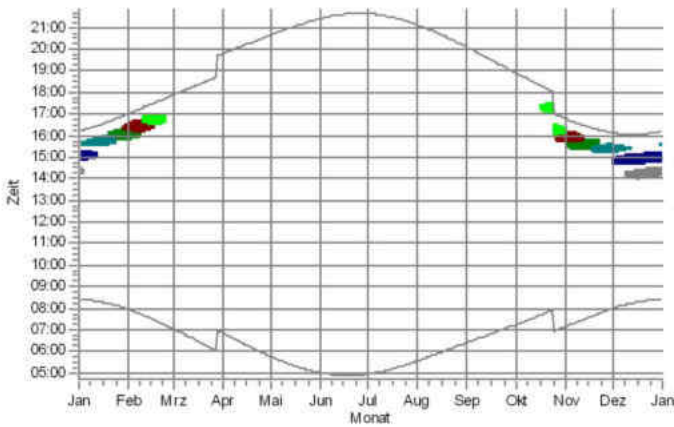
H-07: Hermsdorf, Neue Straße 1



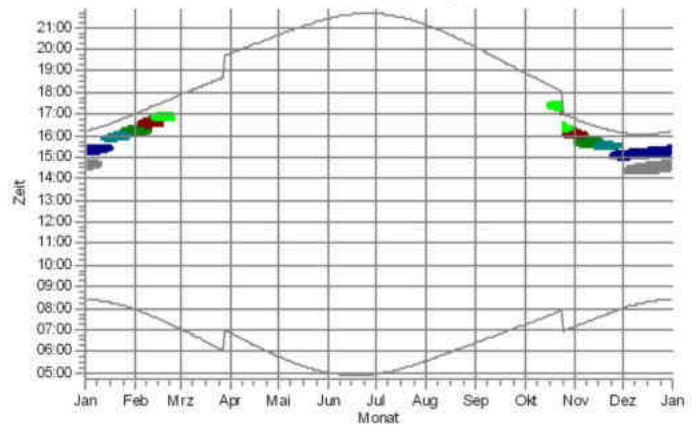
H-08: Hermsdorf, Mittelstraße 5



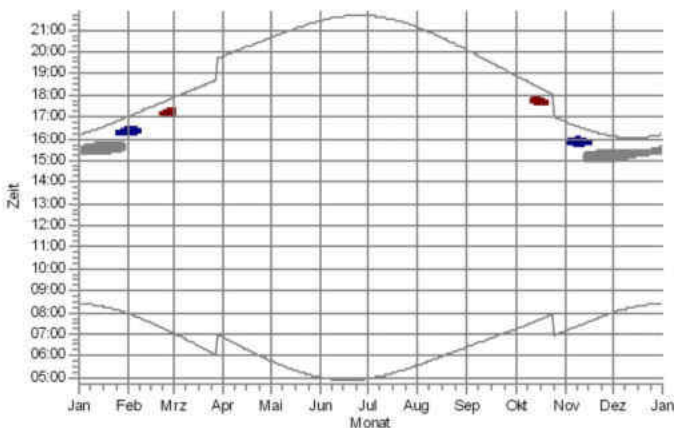
H-09: Hermsdorf, Irxleber Straße 14



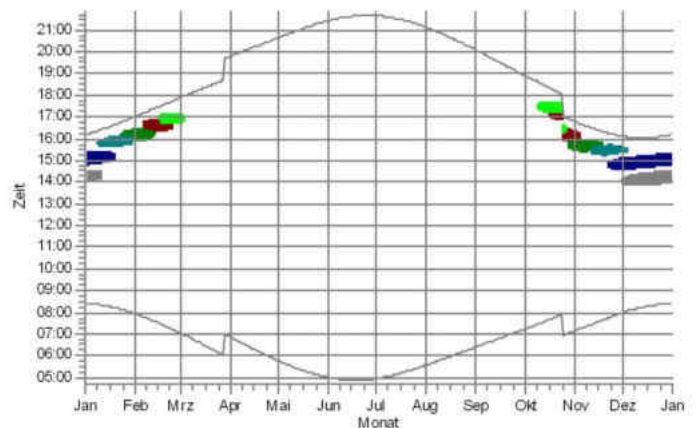
H-10: Hermsdorf, Am Schrebergarten 1



H-11: Hermsdorf, An der Wuhne 1



H-12: Hermsdorf, Am Knühl 1



**WEA**

- 1: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)
- 4: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)
- B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)

- B 03: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)
- B 04: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)
- GR01: GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



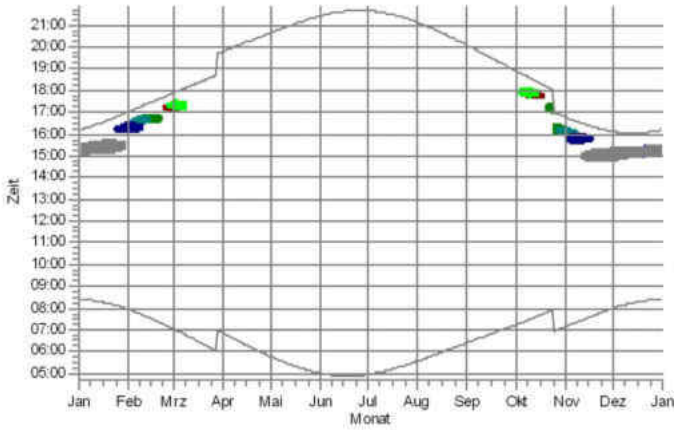
**Steinburging 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

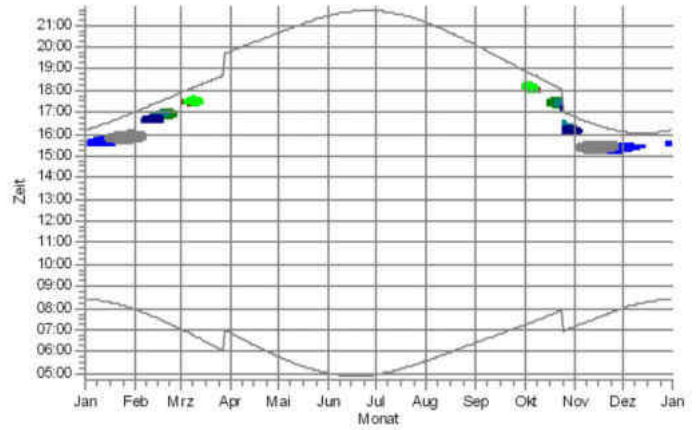
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

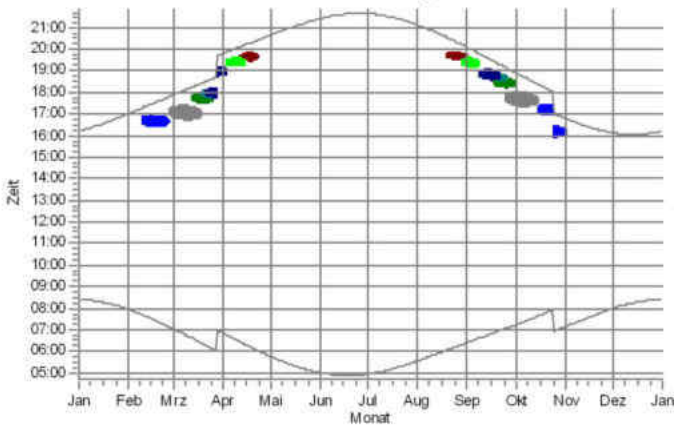
H-13: Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6



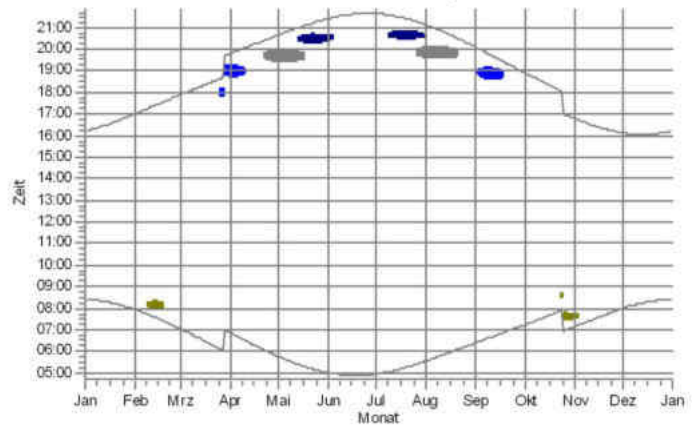
H-14: Hermsdorf, Paluckstraße 2



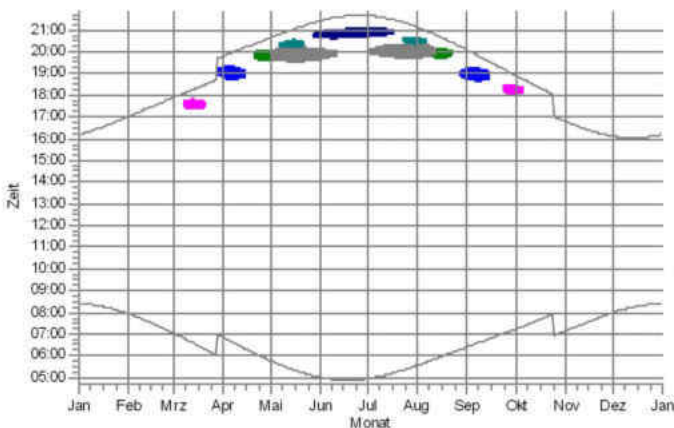
H-15: Hermsdorf, Am Elbepark 1



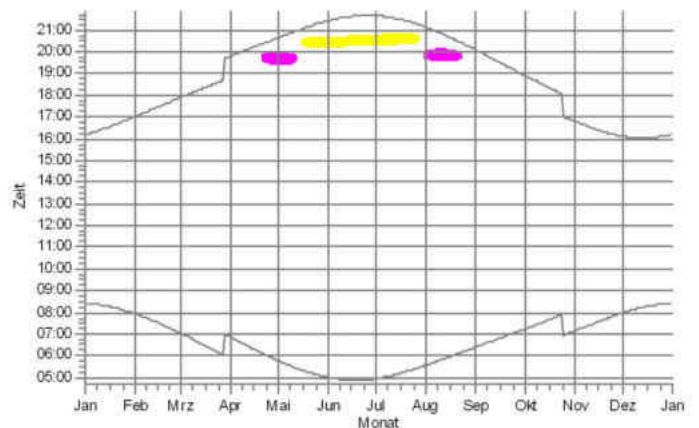
I-01: Irxleben, Sternenweg 1



I-02: Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a



I-03: Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"



WEA

- 1: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)
- 2: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)
- 3: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)
- 4: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)
- 5: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)

- B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)
- B 03: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)
- B 04: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)
- GRO1: GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



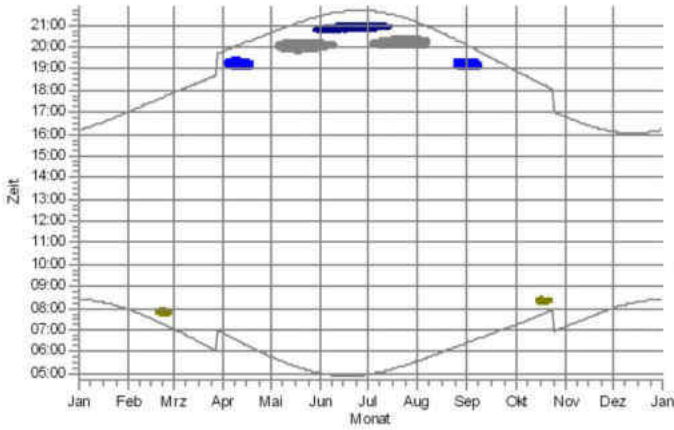
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

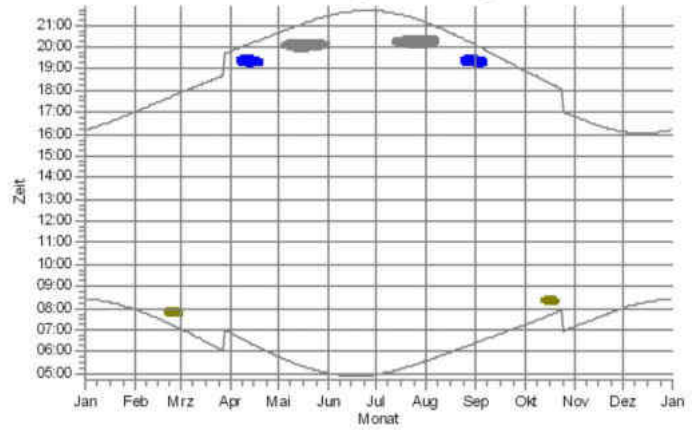
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

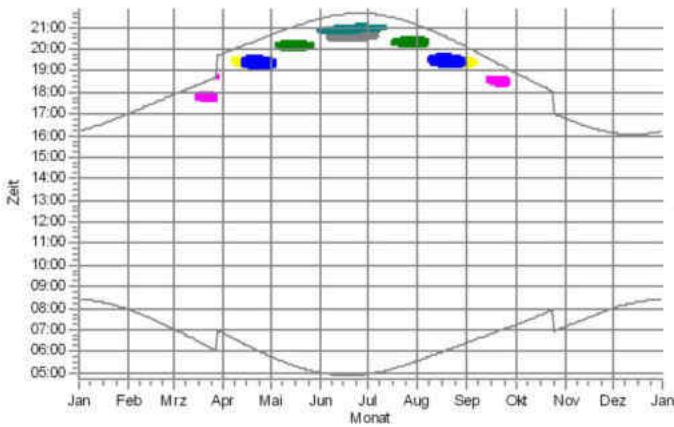
I-04: Irxleben, Morgenstraße 8



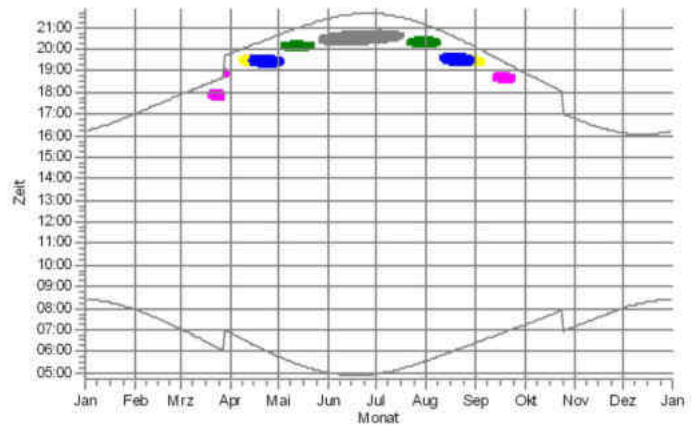
I-05: Irxleben, Morgenstraße 10g



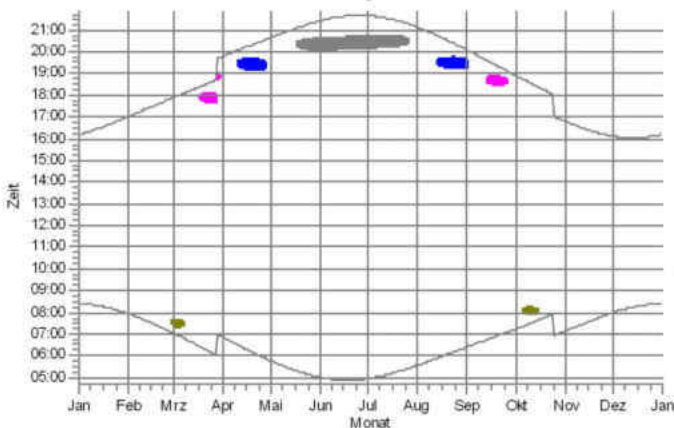
I-06: Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a



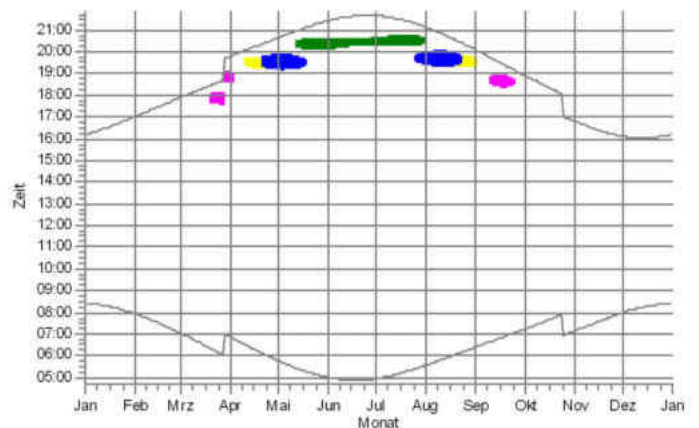
I-07: Irxleben, Ringstraße 10



I-08: Irxleben, Ringstraße 6a



I-09: Irxleben, Abendstraße 17



WEA

- 1: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)
- 2: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)
- 3: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)
- 4: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)

- 5: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)
- B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)
- B 03: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



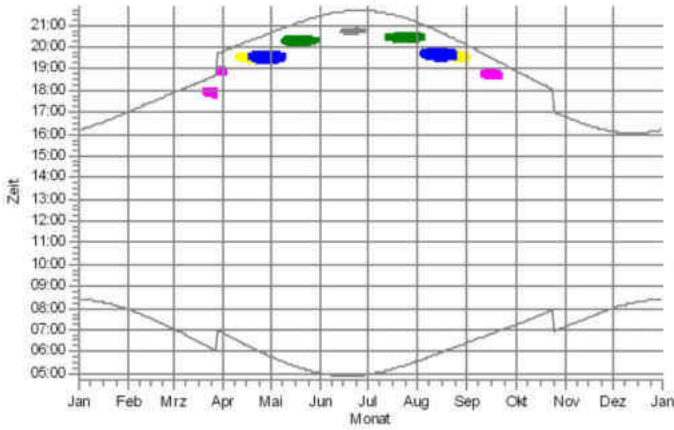
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

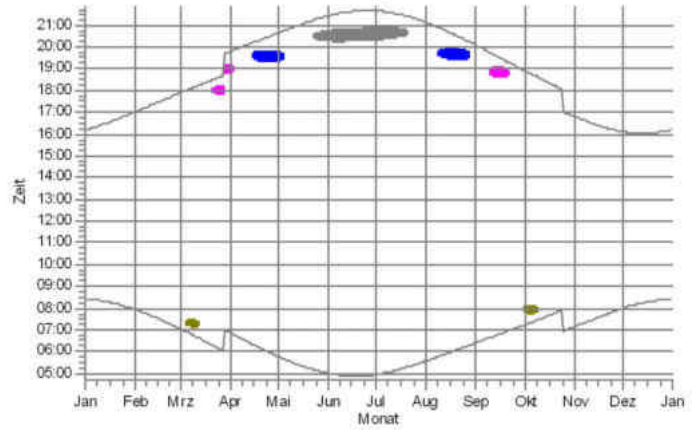
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

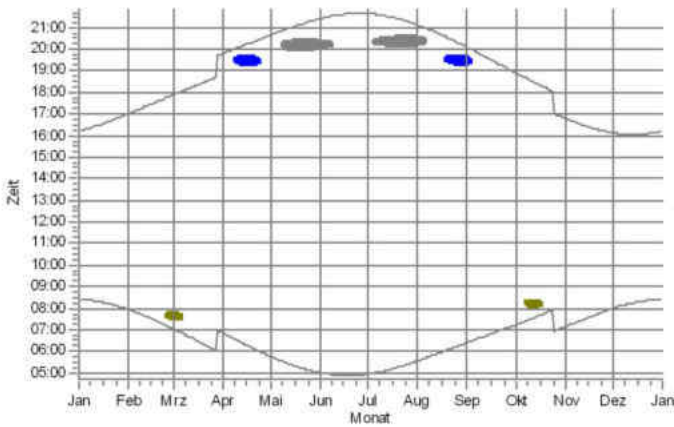
I-10: Irxleben, Ringstraße 13



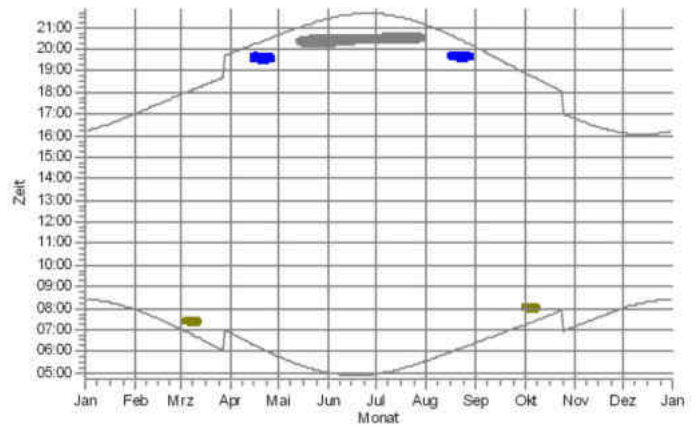
I-11: Irxleben, Ringstraße 2



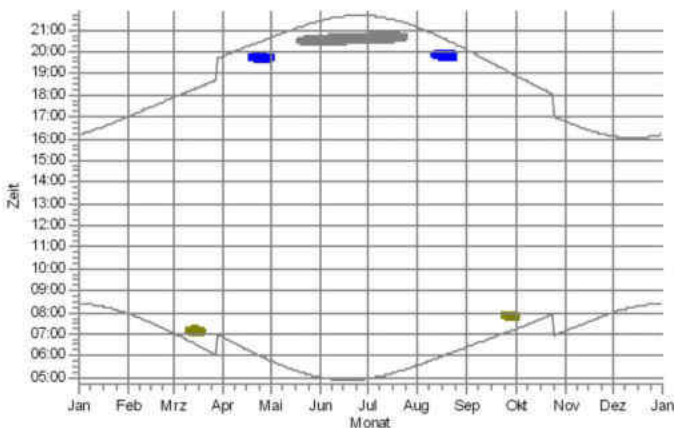
I-12: Irxleben, Osterwiesenstraße 11



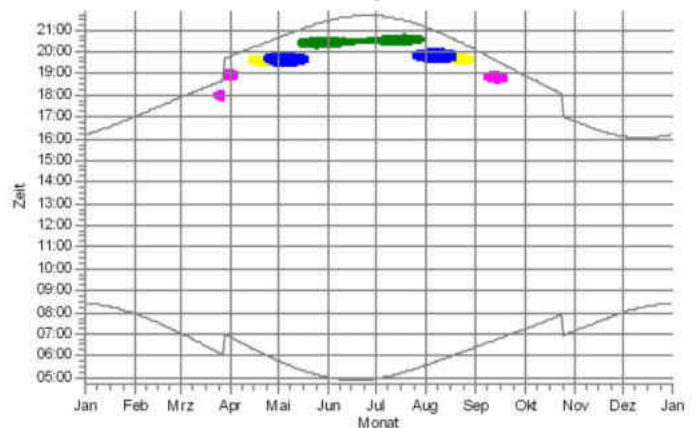
I-13: Irxleben, Osterwiesenstraße 6



I-14: Irxleben, Osterwiesenstraße 1



I-15: Irxleben, Ringstraße 29



WEA

- 1: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)
- 2: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)
- 3: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)

- 4: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)
- 5: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)



Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



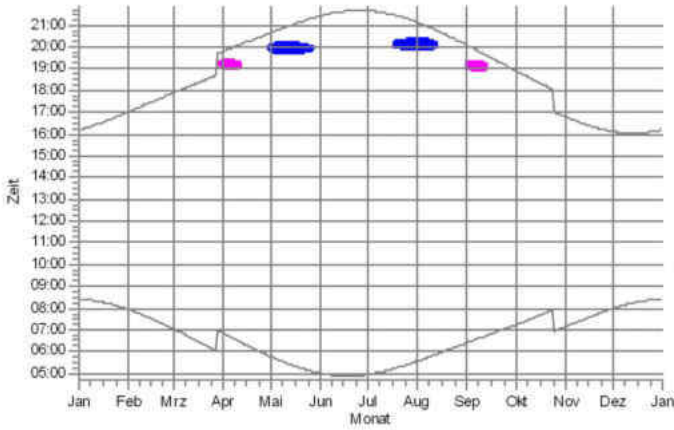
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

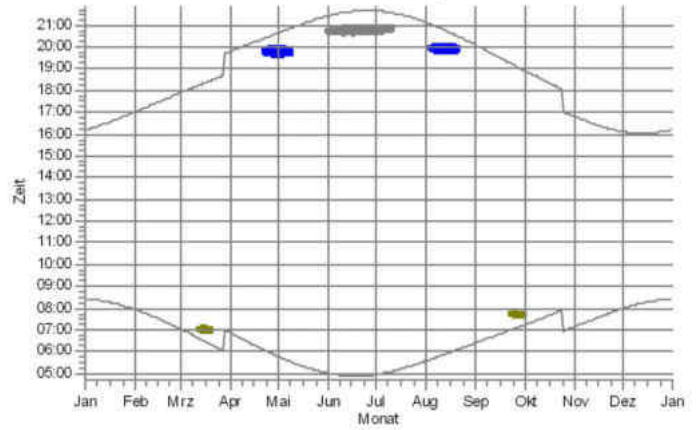
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

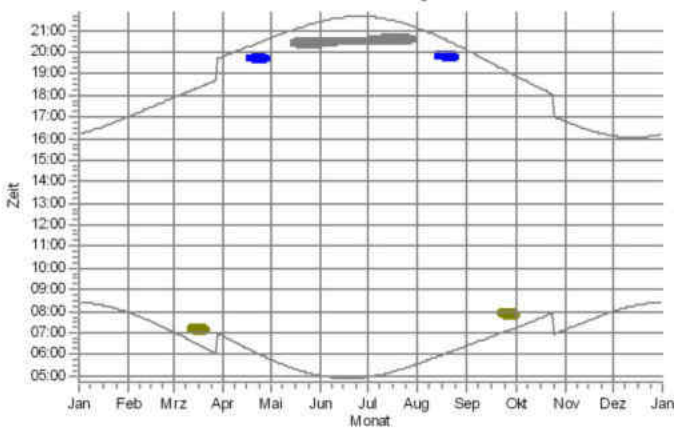
I-16: Irxleben, Helmstedter Straße 21



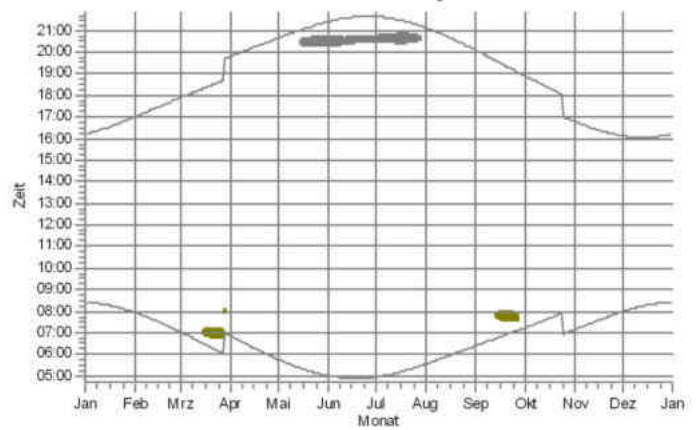
I-17: Irxleben, Stadtweg 2



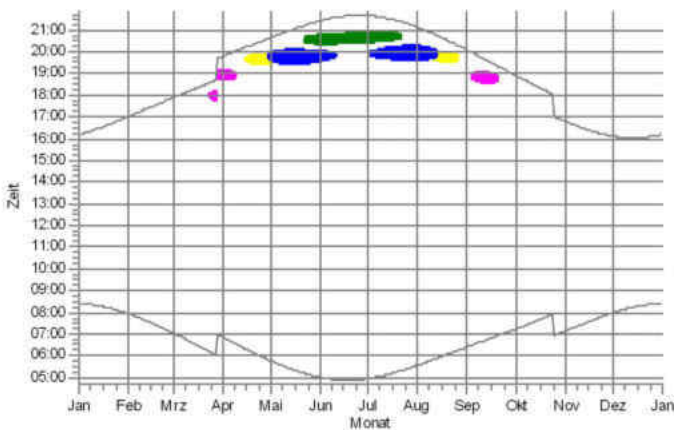
I-18: Irxleben, Stadtweg 8c



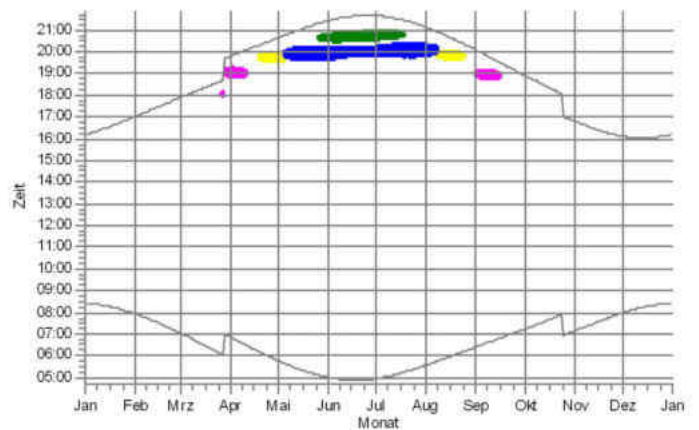
I-19: Irxleben, Gartenweg 12



I-20: Irxleben, Abendstraße 14



I-21: Irxleben, Abendstraße 11



**WEA**

- 1: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)
- 2: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)
- 3: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)

- 4: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)
- 5: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



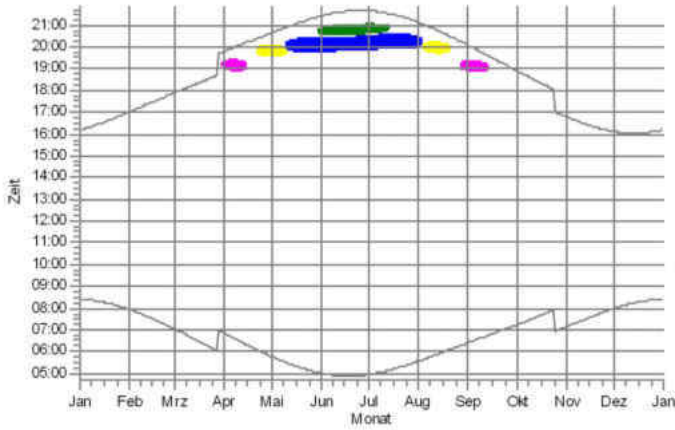
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

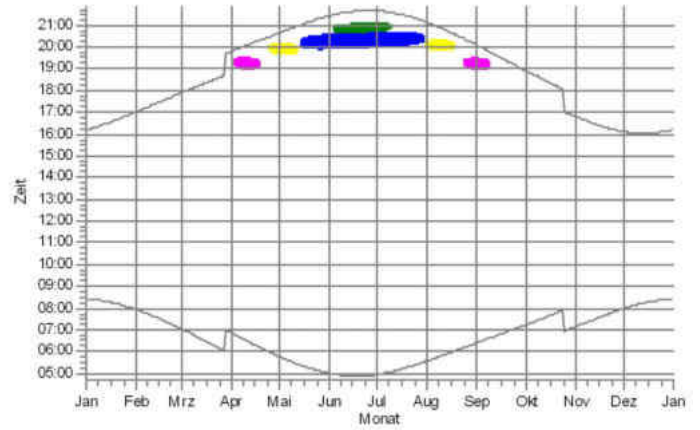
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

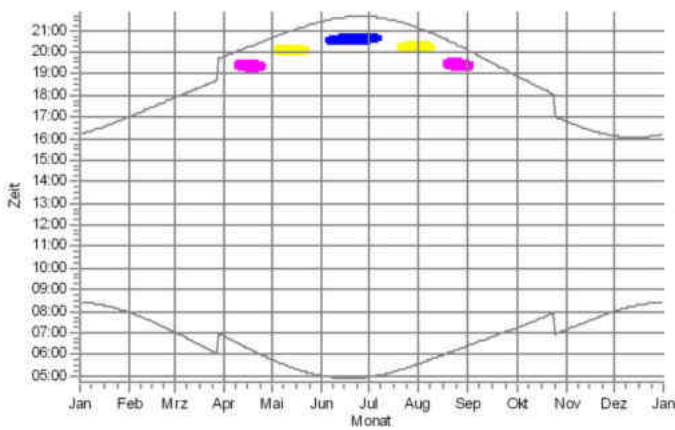
I-22: Irxleben, Abendstraße 6



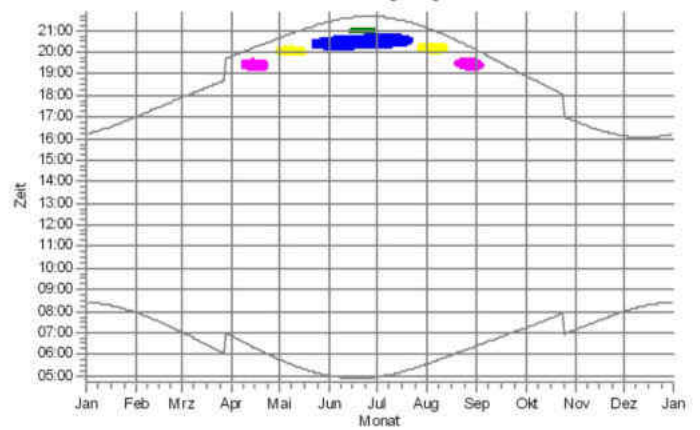
I-23: Irxleben, Abendstraße 1



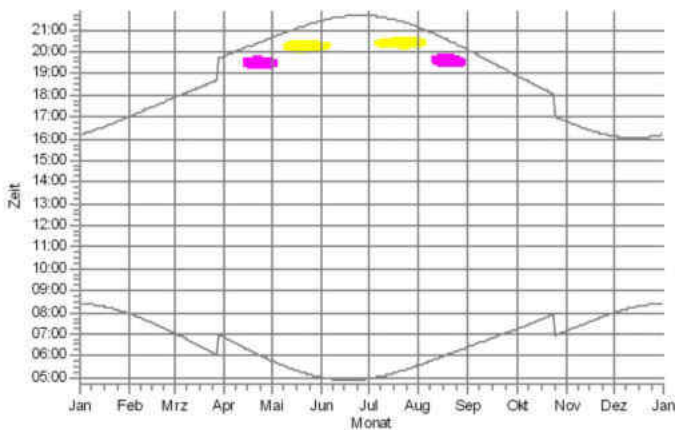
I-24: Irxleben, Helmstedter Straße 34a



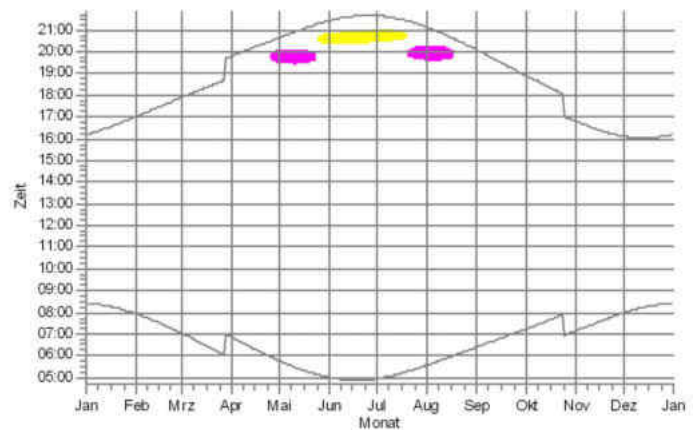
I-25: Irxleben, Siegw eg 4



I-26: Irxleben, Helmstedter Straße 36a



I-27: Irxleben, Helmstedter Straße 37d



WEA

- 1: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)
- 2: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)

- 3: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)
- 5: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



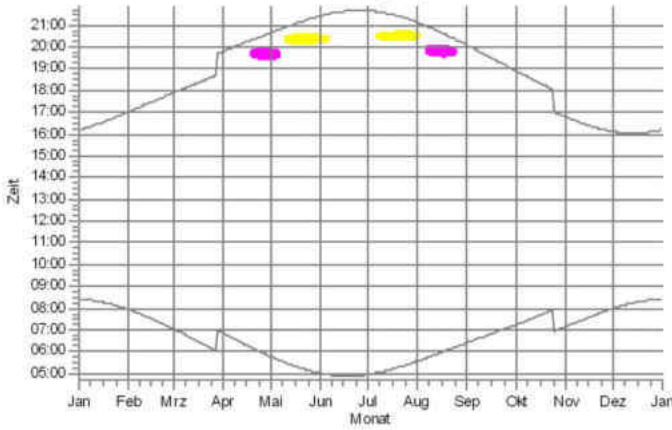
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:14/3.4.415

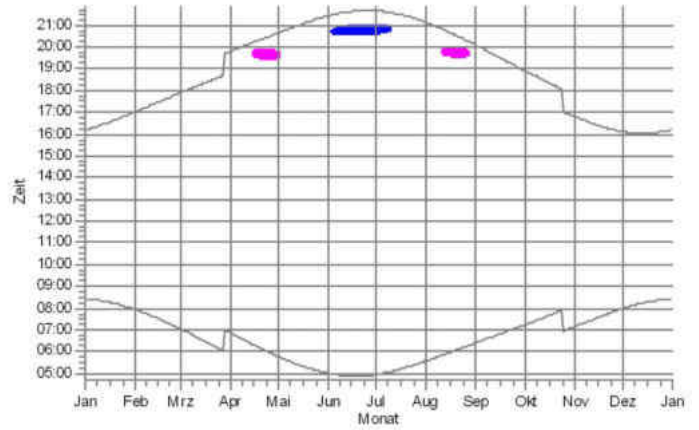
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

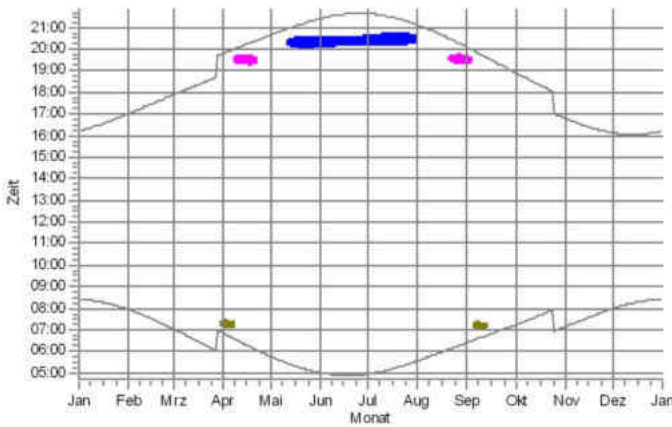
I-28: Irxleben, Siegweg 3



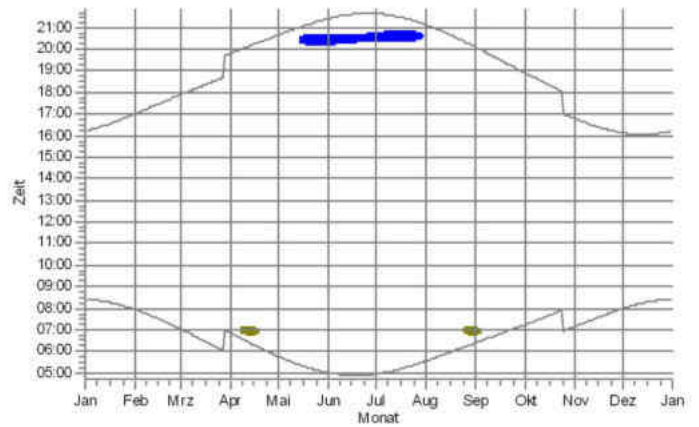
I-29: Irxleben, Im Fuchstal 70b



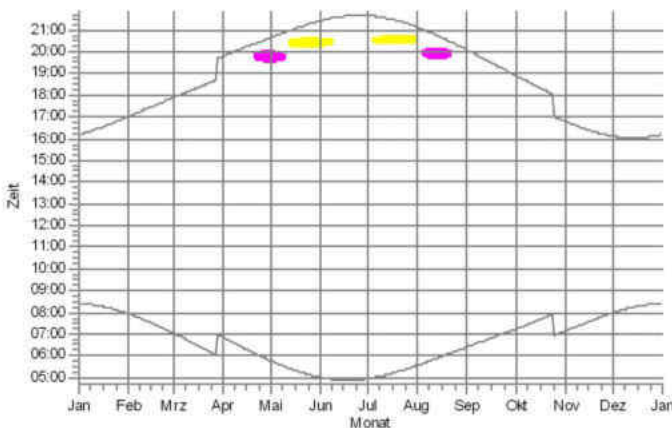
I-30: Irxleben, Im Fuchstal 87



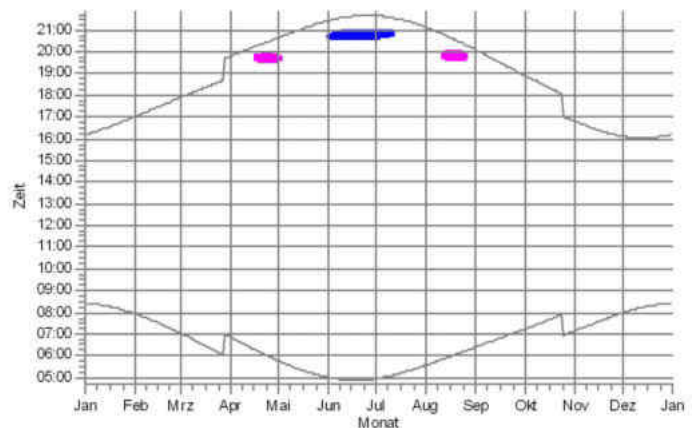
I-31: Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a



I-32: Irxleben, Im Fuchstal 66e



I-33: Irxleben, Im Fuchstal 71c



WEA

- 2: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)
- 3: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)

- 5: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



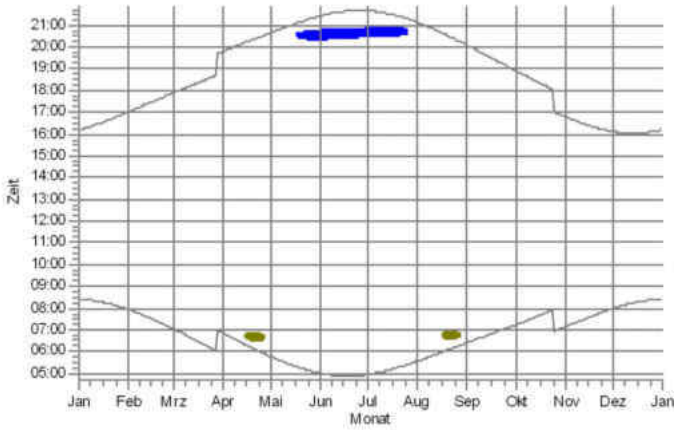
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

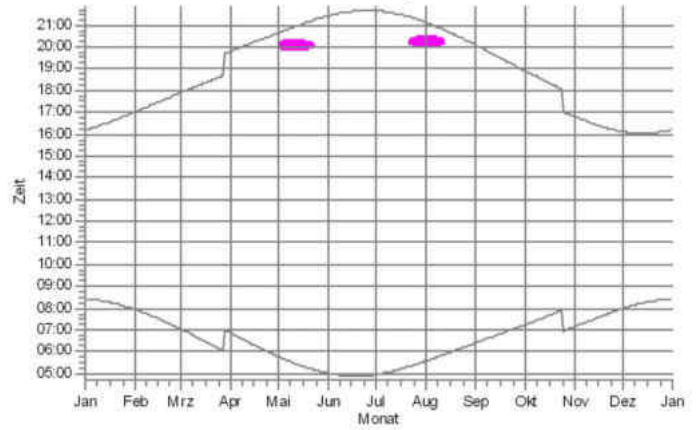
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

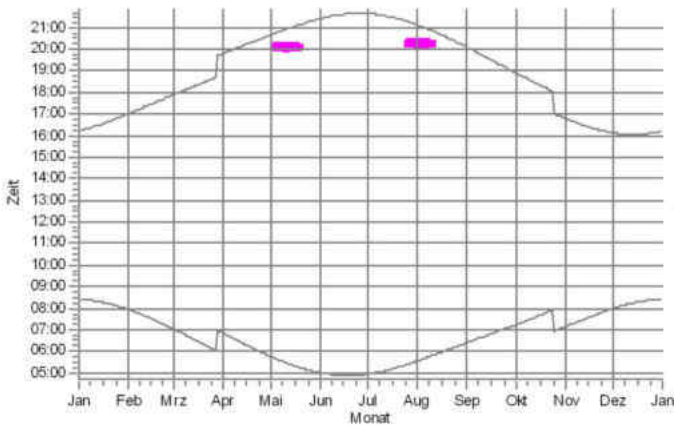
I-34: Irxleben, Niederndodeleber Straße 28



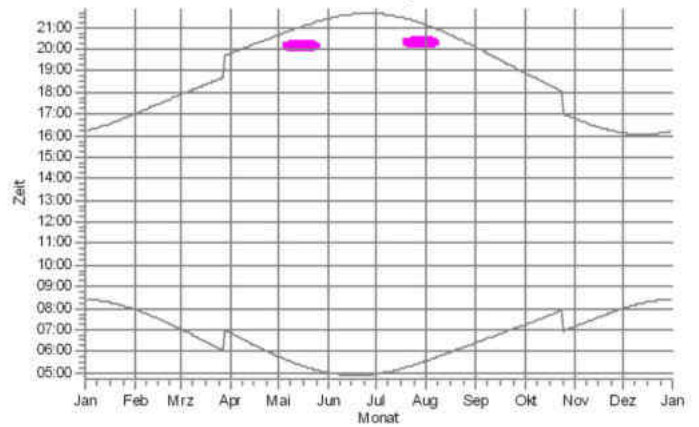
I-35: Irxleben, Am Wildpark 36



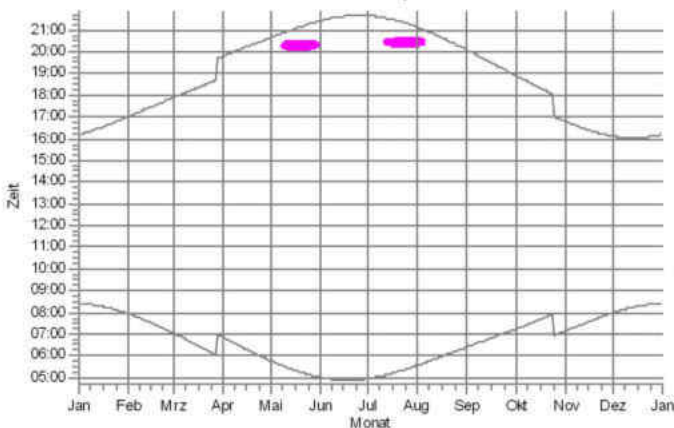
I-36: Irxleben, Im Fuchstal 50



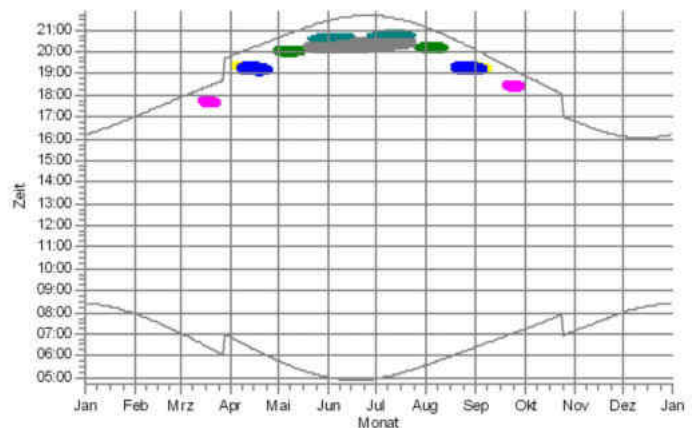
I-37: Irxleben, Am Wildpark 30



I-38: Irxleben, Am Wildpark 24



I-39: Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5



WEA

- 1: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)
- 2: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)
- 3: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)
- 4: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)

- 5: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)
- B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



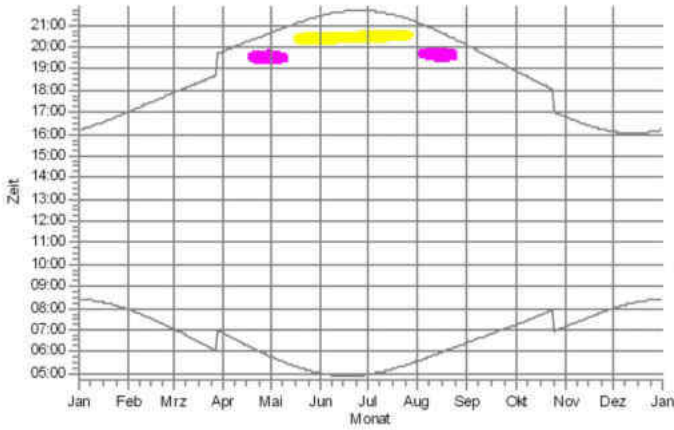
**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:14/3.4.415

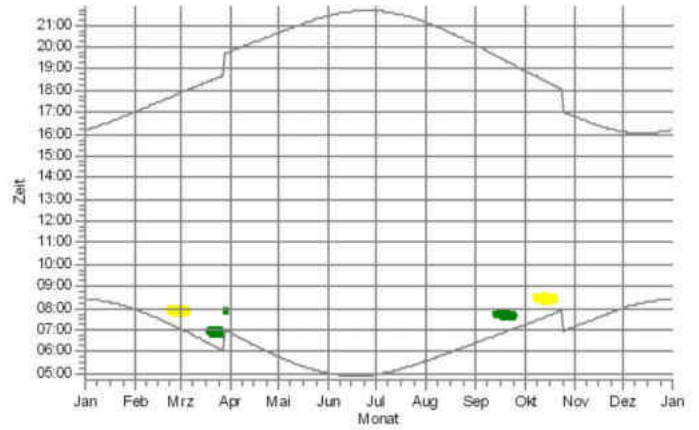
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr.

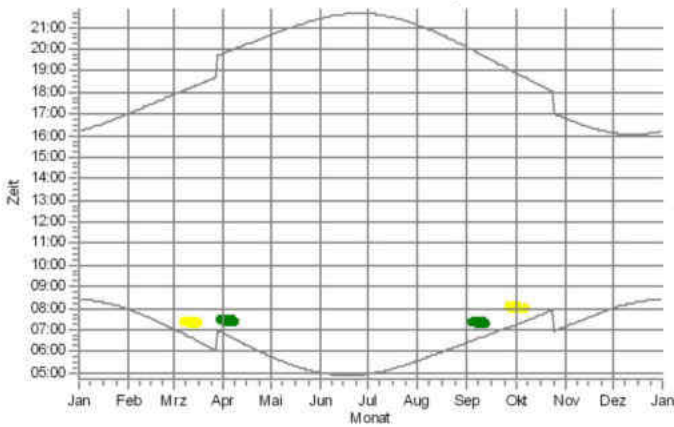
I-40: Irxleben, Mlt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"



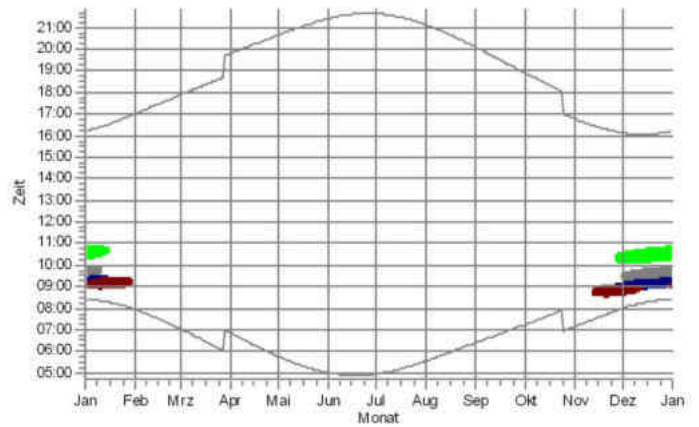
M-01: Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a



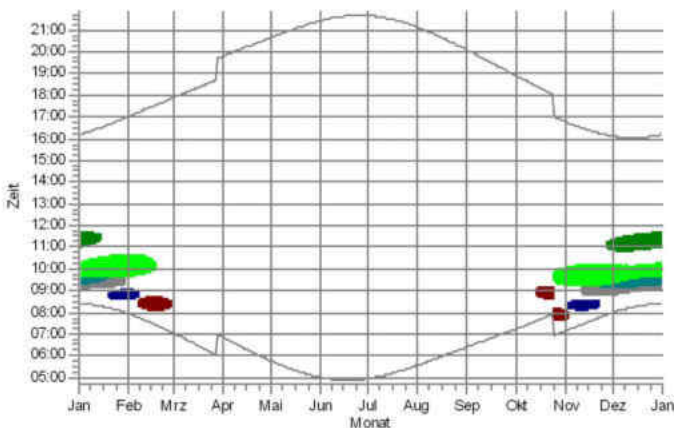
M-02: Mammendorf, Darrweg 4



RS-01: Raststätte Börde-Nord 1



RS-02: Raststätte Börde-Süd 1



WEA

- 1: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)
- 2: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)
- 4: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)
- 5: VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)

- B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)
- B 03: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)
- B 04: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)
- GRO1: GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)

Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:35/3.4.415

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Vorbelastung met.

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA  
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
 Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
 Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNSCHWEIG]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,53 2,47 3,43 5,17 7,00 6,63 6,76 6,51 4,71 3,31 1,88 1,07

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 418 335 372 424 496 681 671 760 943 1.219 1.071 648 8.038

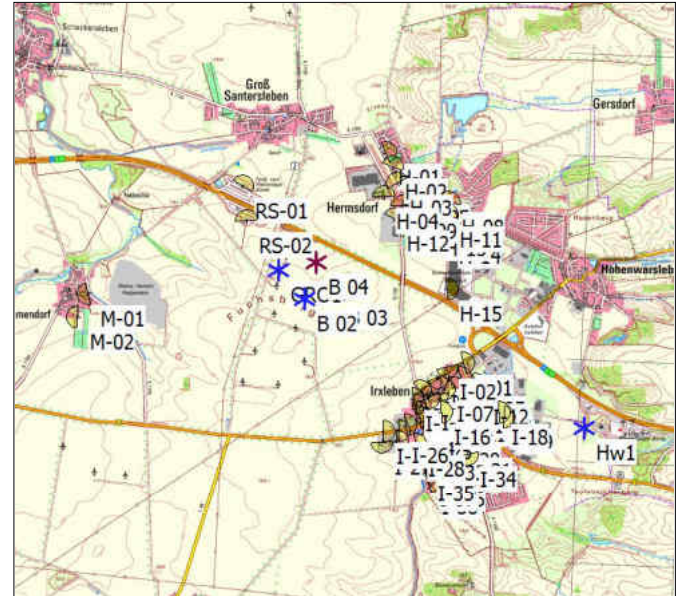
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: GrSanterleben.wpo (1)  
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

**WEA**

	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durch-messer [m]	Naben-höhe [m]	Schattendaten	
					Ak-tu-ell	Hersteller					Beschatt.-Bereich [m]	U/min
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0	GE WIND ENER...Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0	
B 03	32.668.546	5.783.538	140,0	GE WIND ENER...Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0	
B 04	32.668.346	5.783.838	132,4	GE WIND ENER...Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0	
GRO1	32.667.976	5.783.747	135,5	GE WIND ENER...Nein	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	134,0	1.732	12,1	
Hw1	32.671.058	5.782.308	130,0	ENRONWIND E...Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.414	18,0	



Maßstab 1:75.000  
 \* Existierende WEA    Schattenrezeptor

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	32.668.986	5.784.941	133,6	1,5	1,5	1,0	63,8	90,0	Feste Richtung	2,5
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	32.669.061	5.784.804	130,0	1,5	1,5	1,0	19,8	90,0	Feste Richtung	2,5
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	32.669.112	5.784.647	132,9	1,5	1,5	1,0	-28,4	90,0	Feste Richtung	2,5
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	32.668.989	5.784.511	134,8	1,5	1,5	1,0	-5,4	90,0	Feste Richtung	2,5
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	32.669.291	5.784.561	135,0	1,5	1,5	1,0	22,6	90,0	Feste Richtung	2,5
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	32.669.439	5.784.493	136,6	1,5	1,5	1,0	21,2	90,0	Feste Richtung	2,5
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	32.669.558	5.784.447	137,3	1,5	1,5	1,0	17,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	32.669.638	5.784.477	137,5	1,5	1,5	1,0	12,7	90,0	Feste Richtung	2,5
H-09	Hermsdorf, Irxleben Straße 14	32.669.171	5.784.420	135,0	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	32.669.285	5.784.437	135,5	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-11	Hermsdorf, An der Wühne 1	32.669.624	5.784.354	137,5	1,5	1,5	1,0	20,6	90,0	Feste Richtung	2,5
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	32.669.099	5.784.294	135,6	1,5	1,5	1,0	26,5	90,0	Feste Richtung	2,5
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	32.669.477	5.784.263	137,0	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-14	Hermsdorf, Paluckstraße 2	32.669.624	5.784.194	137,5	1,5	1,5	1,0	-262,4	90,0	Feste Richtung	2,5
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	32.669.653	5.783.619	131,7	1,5	1,5	1,0	84,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-01	Irxleben, Sternweg 1	32.669.848	5.782.899	125,9	1,5	1,5	1,0	75,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	32.669.683	5.782.858	126,0	1,5	1,5	1,0	-193,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	1,5	1,5	1,0	-269,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	32.669.826	5.782.760	125,0	1,5	1,5	1,0	70,4	90,0	Feste Richtung	2,5
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	32.669.973	5.782.700	125,0	1,5	1,5	1,0	70,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	32.669.520	5.782.675	123,8	1,5	1,5	1,0	-217,4	90,0	Feste Richtung	2,5
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	32.669.669	5.782.634	122,6	1,5	1,5	1,0	-242,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	32.669.768	5.782.648	123,3	1,5	1,5	1,0	54,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	32.669.426	5.782.604	122,2	1,5	1,5	1,0	46,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	32.669.602	5.782.589	121,0	1,5	1,5	1,0	-179,4	90,0	Feste Richtung	2,5
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	32.669.807	5.782.563	125,1	1,5	1,5	1,0	-267,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	32.670.020	5.782.623	127,8	1,5	1,5	1,0	72,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	32.670.045	5.782.536	130,4	1,5	1,5	1,0	75,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	32.670.070	5.782.453	131,2	1,5	1,5	1,0	96,8	90,0	Feste Richtung	2,5

(Fortsetzung nächste Seite)...





Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:35/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung met.

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	32.669.520	5.782.543	120,5	1,5	1,5	1,0	-207,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	32.669.644	5.782.402	123,5	1,5	1,5	1,0	-276,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	32.669.882	5.782.441	128,8	1,5	1,5	1,0	-274,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	32.670.213	5.782.434	131,8	1,5	1,5	1,0	86,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	32.670.262	5.782.382	132,5	1,5	1,5	1,0	95,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	32.669.356	5.782.524	122,1	1,5	1,5	1,0	-272,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	32.669.379	5.782.470	120,7	1,5	1,5	1,0	-273,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	32.669.410	5.782.400	120,0	1,5	1,5	1,0	89,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	32.669.437	5.782.342	120,0	1,5	1,5	1,0	86,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	32.669.295	5.782.273	120,0	1,5	1,5	1,0	79,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-25	Irxleben, Siegweg 4	32.669.468	5.782.252	120,0	1,5	1,5	1,0	-264,2	90,0	Feste Richtung	2,5
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	32.669.233	5.782.206	120,0	1,5	1,5	1,0	-269,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	32.669.069	5.782.087	120,2	1,5	1,5	1,0	-184,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-28	Irxleben, Siegweg 3	32.669.407	5.782.086	118,6	1,5	1,5	1,0	-282,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	32.669.555	5.782.089	122,1	1,5	1,5	1,0	81,2	90,0	Feste Richtung	2,5
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	32.669.754	5.782.186	125,6	1,5	1,5	1,0	73,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-31	Irxleben, Niedernodeleber Straße 22a	32.669.872	5.782.081	128,1	1,5	1,5	1,0	71,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	32.669.482	5.782.018	116,9	1,5	1,5	1,0	-272,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	32.669.616	5.782.055	125,0	1,5	1,5	1,0	-197,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-34	Irxleben, Niedernodeleber Straße 28	32.669.924	5.781.999	129,5	1,5	1,5	1,0	-192,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	32.669.507	5.781.838	115,5	1,5	1,5	1,0	79,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	32.669.615	5.781.789	120,1	1,5	1,5	1,0	77,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	32.669.526	5.781.779	116,0	1,5	1,5	1,0	77,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	32.669.550	5.781.709	116,3	1,5	1,5	1,0	76,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.592	5.782.745	125,0	1,5	1,5	1,0	-198,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	1,5	1,5	1,0	-630,2	90,0	Feste Richtung	2,5
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	32.666.105	5.783.433	110,3	1,5	1,5	1,0	-105,4	90,0	Feste Richtung	2,5
M-02	Mammendorf, Darweg 4	32.666.008	5.783.194	116,9	1,5	1,5	1,0	-85,8	90,0	Feste Richtung	2,5
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	32.667.594	5.784.554	116,5	1,5	1,5	1,0	29,2	90,0	Feste Richtung	2,5
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	32.667.645	5.784.214	125,5	1,5	1,5	1,0	-7,0	90,0	Feste Richtung	2,5

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [h/a]
H-01	Hermisdorf, Mühlenstraße 22	1:38
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	2:15
H-03	Hermisdorf, Neue Straße 33b	3:17
H-04	Hermisdorf, Am Knühl 9	4:37
H-05	Hermisdorf, Neue Straße 11	3:38
H-06	Hermisdorf, Neue Straße 4	3:36
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	2:08
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	1:14
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	5:23
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	4:54
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	1:26
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	7:15
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	3:07
H-14	Hermisdorf, Paluckstraße 2	2:21
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	4:19
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	2:18
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	4:41
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	2:41
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	0:00
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	2:11
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	0:00
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	0:00
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	0:00
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	0:00
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	0:00
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	0:00
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	0:00
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	0:00
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	0:00
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	0:00
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:35/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung met.

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	[h/a]
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	0:00	0:00
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	0:00	0:00
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	0:00	0:00
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	0:00	0:00
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	0:00	0:00
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	0:00	0:00
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	0:00	0:00
I-25	Irxleben, Siegweg 4	0:00	0:00
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	0:00	0:00
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	0:00	0:00
I-28	Irxleben, Siegweg 3	0:00	0:00
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	0:00	0:00
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	0:00	0:00
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	0:00	0:00
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	0:00	0:00
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	0:00	0:00
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	1:06	1:06
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	0:00	0:00
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	0:00	0:00
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	0:00	0:00
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	0:00	0:00
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	2:47	2:47
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00	0:00
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	0:00	0:00
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	0:00	0:00
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	4:51	4:51
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	14:51	14:51

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
B 02	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)	86:08	13:11
B 03	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)	122:12	17:08
B 04	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)	112:50	15:42
GRO1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)	185:38	23:00
Hw1	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)	4:26	1:06

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:  
**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:  
 Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:  
**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburging 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:33/3.4.415

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Zusatzbelastung met.

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA  
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
 Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
 Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNSCHWEIG]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,53 2,47 3,43 5,17 7,00 6,63 6,76 6,51 4,71 3,31 1,88 1,07

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
 Terraindaten: ATLAS 12 Sektoren; Radius: 20.000 m (16)

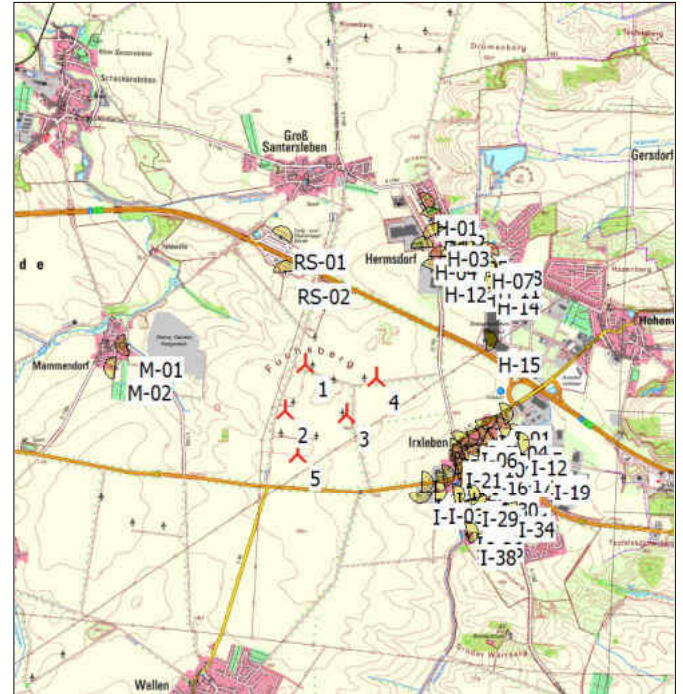
Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 418 335 372 424 496 681 671 760 943 1.219 1.071 648 8.038  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: GrSanterleben.wpo (1)  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

**WEA**

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Schattendaten				
					Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	32.667.881	5.783.311	140,0	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
2	32.667.700	5.782.847	137,3	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
3	32.668.314	5.782.835	137,9	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
4	32.668.592	5.783.211	137,5	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
5	32.667.839	5.782.429	135,0	VESTAS V162-5.6/6.0 5600...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1



Maßstab 1:75.000  
 Neue WEA  
 Schattenrezeptor

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimitwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	32.668.986	5.784.941	133,6	1,5	1,5	1,0	63,8	90,0	Feste Richtung	2,5
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	32.669.061	5.784.804	130,0	1,5	1,5	1,0	19,8	90,0	Feste Richtung	2,5
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	32.669.112	5.784.647	132,9	1,5	1,5	1,0	-28,4	90,0	Feste Richtung	2,5
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	32.668.989	5.784.511	134,8	1,5	1,5	1,0	-5,4	90,0	Feste Richtung	2,5
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	32.669.291	5.784.561	135,0	1,5	1,5	1,0	22,6	90,0	Feste Richtung	2,5
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	32.669.439	5.784.493	136,6	1,5	1,5	1,0	21,2	90,0	Feste Richtung	2,5
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	32.669.558	5.784.447	137,3	1,5	1,5	1,0	17,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	32.669.638	5.784.477	137,5	1,5	1,5	1,0	12,7	90,0	Feste Richtung	2,5
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	32.669.171	5.784.420	135,0	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	32.669.285	5.784.437	135,5	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-11	Hermsdorf, An der Wühne 1	32.669.624	5.784.354	137,5	1,5	1,5	1,0	20,6	90,0	Feste Richtung	2,5
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	32.669.099	5.784.294	135,6	1,5	1,5	1,0	26,5	90,0	Feste Richtung	2,5
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	32.669.477	5.784.263	137,0	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-14	Hermsdorf, Paluckstraße 2	32.669.624	5.784.194	137,5	1,5	1,5	1,0	-262,4	90,0	Feste Richtung	2,5
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	32.669.653	5.783.619	131,7	1,5	1,5	1,0	84,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	32.669.848	5.782.899	125,9	1,5	1,5	1,0	75,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	32.669.683	5.782.858	126,0	1,5	1,5	1,0	-193,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	1,5	1,5	1,0	-269,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	32.669.826	5.782.760	125,0	1,5	1,5	1,0	70,4	90,0	Feste Richtung	2,5
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	32.669.973	5.782.700	125,0	1,5	1,5	1,0	70,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	32.669.520	5.782.675	123,8	1,5	1,5	1,0	-217,4	90,0	Feste Richtung	2,5
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	32.669.669	5.782.634	122,6	1,5	1,5	1,0	-242,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	32.669.768	5.782.648	123,3	1,5	1,5	1,0	54,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	32.669.426	5.782.604	122,2	1,5	1,5	1,0	46,9	90,0	Feste Richtung	2,5

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:33/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: Zusatzbelastung met.**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	32.669.602	5.782.589	121,0	1,5	1,5	1,0	-179,4	90,0	Feste Richtung	2,5
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	32.669.807	5.782.563	125,1	1,5	1,5	1,0	-267,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	32.670.020	5.782.623	127,8	1,5	1,5	1,0	72,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	32.670.045	5.782.536	130,4	1,5	1,5	1,0	75,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	32.670.070	5.782.453	131,2	1,5	1,5	1,0	96,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	32.669.520	5.782.543	120,5	1,5	1,5	1,0	-207,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	32.669.644	5.782.402	123,5	1,5	1,5	1,0	-276,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	32.669.882	5.782.441	128,8	1,5	1,5	1,0	-274,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	32.670.213	5.782.434	131,8	1,5	1,5	1,0	86,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	32.670.262	5.782.382	132,5	1,5	1,5	1,0	95,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	32.669.356	5.782.524	122,1	1,5	1,5	1,0	-272,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	32.669.379	5.782.470	120,7	1,5	1,5	1,0	-273,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	32.669.410	5.782.400	120,0	1,5	1,5	1,0	89,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	32.669.437	5.782.342	120,0	1,5	1,5	1,0	86,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	32.669.295	5.782.273	120,0	1,5	1,5	1,0	79,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-25	Irxleben, Siegweg 4	32.669.468	5.782.252	120,0	1,5	1,5	1,0	-264,2	90,0	Feste Richtung	2,5
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	32.669.233	5.782.206	120,0	1,5	1,5	1,0	-269,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	32.669.069	5.782.087	120,2	1,5	1,5	1,0	-184,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-28	Irxleben, Siegweg 3	32.669.407	5.782.086	118,6	1,5	1,5	1,0	-282,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	32.669.555	5.782.089	122,1	1,5	1,5	1,0	81,2	90,0	Feste Richtung	2,5
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	32.669.754	5.782.186	125,6	1,5	1,5	1,0	73,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	32.669.872	5.782.081	128,1	1,5	1,5	1,0	71,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	32.669.482	5.782.018	116,9	1,5	1,5	1,0	-272,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	32.669.616	5.782.055	125,0	1,5	1,5	1,0	-197,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	32.669.924	5.781.999	129,5	1,5	1,5	1,0	-192,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	32.669.507	5.781.838	115,5	1,5	1,5	1,0	79,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	32.669.615	5.781.789	120,1	1,5	1,5	1,0	77,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	32.669.526	5.781.779	116,0	1,5	1,5	1,0	77,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	32.669.550	5.781.709	116,3	1,5	1,5	1,0	76,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.592	5.782.745	125,0	1,5	1,5	1,0	-198,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	1,5	1,5	1,0	-630,2	90,0	Feste Richtung	2,5
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	32.666.105	5.783.433	110,3	1,5	1,5	1,0	-105,4	90,0	Feste Richtung	2,5
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	32.666.008	5.783.194	116,9	1,5	1,5	1,0	-85,8	90,0	Feste Richtung	2,5
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	32.667.594	5.784.554	116,5	1,5	1,5	1,0	29,2	90,0	Feste Richtung	2,5
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	32.667.645	5.784.214	125,5	1,5	1,5	1,0	-7,0	90,0	Feste Richtung	2,5

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

**met. wahrsch. Beschattungsdauer**

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	0:25
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	1:32
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	1:55
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	2:09
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	1:20
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	2:31
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	2:18
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	2:17
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	2:04
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	2:24
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	2:35
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	3:07
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	4:28
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	4:07
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	6:42
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	7:28
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	14:46
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	10:24
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	10:07
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	7:38
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	13:38
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	14:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	12:35
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	16:10
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	9:45
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	10:23
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	7:50
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	9:05

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:33/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung met.

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	[h/a]
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1		8:34
I-15	Irxleben, Ringstraße 29		14:34
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21		7:06
I-17	Irxleben, Stadtweg 2		6:30
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c		7:10
I-19	Irxleben, Gartenweg 12		5:16
I-20	Irxleben, Abendstraße 14		20:15
I-21	Irxleben, Abendstraße 11		20:59
I-22	Irxleben, Abendstraße 6		19:00
I-23	Irxleben, Abendstraße 1		16:47
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a		9:28
I-25	Irxleben, Siegweg 4		12:34
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a		8:23
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d		10:38
I-28	Irxleben, Siegweg 3		6:53
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b		5:00
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87		8:38
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a		6:08
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e		6:33
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c		5:17
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28		5:36
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36		3:16
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50		2:47
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30		3:20
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24		3:31
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5		18:07
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"		12:07
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a		3:00
M-02	Mammendorf, Darrweg 4		3:04
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1		1:08
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1		5:08

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name		Maximal	Erwartet
			[h/a]	[h/a]
1	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)		195:26	33:55
2	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)		107:42	26:28
3	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)		209:36	47:21
4	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)		266:21	44:26
5	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)		105:09	26:08

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:34/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung met.

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

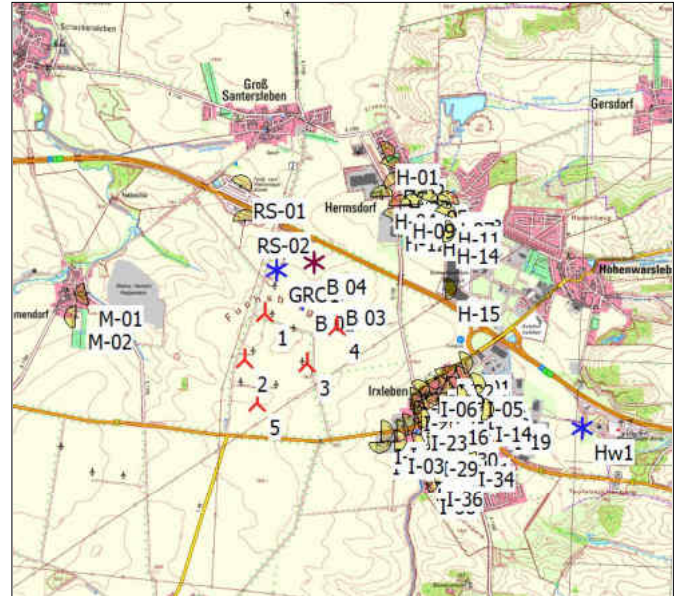
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNSCHWEIG]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,53 2,47 3,43 5,17 7,00 6,63 6,76 6,51 4,71 3,31 1,88 1,07

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S WSW W WNW NNW Summe  
418 335 372 424 496 681 671 760 943 1.219 1.071 648 8.038

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: GrSanterleben.wpo (1)  
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:75.000  
▲ Neue WEA    ★ Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

## WEA

	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
	[m]	[m]	[m]		Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
1	32.667.881	5.783.311	140,0	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
2	32.667.700	5.782.847	137,3	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
3	32.668.314	5.782.835	137,9	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
4	32.668.592	5.783.211	137,5	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
5	32.667.839	5.782.429	135,0	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0
B 03	32.668.546	5.783.538	140,0	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0
B 04	32.668.346	5.783.838	132,4	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0
GRO1	32.667.976	5.783.747	135,5	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	134,0	1.732	12,1
Hw1	32.671.058	5.782.308	130,0	ENRONWIND ...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.414	18,0

## Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
H-01	Hermisdorf, Mühlenstraße 22	32.668.986	5.784.941	133,6	1,5	1,5	1,0	63,8	90,0	Feste Richtung	2,5
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	32.669.061	5.784.804	130,0	1,5	1,5	1,0	19,8	90,0	Feste Richtung	2,5
H-03	Hermisdorf, Neue Straße 33b	32.669.112	5.784.647	132,9	1,5	1,5	1,0	-28,4	90,0	Feste Richtung	2,5
H-04	Hermisdorf, Am Knühl 9	32.668.989	5.784.511	134,8	1,5	1,5	1,0	-5,4	90,0	Feste Richtung	2,5
H-05	Hermisdorf, Neue Straße 11	32.669.291	5.784.561	135,0	1,5	1,5	1,0	22,6	90,0	Feste Richtung	2,5
H-06	Hermisdorf, Neue Straße 4	32.669.439	5.784.493	136,6	1,5	1,5	1,0	21,2	90,0	Feste Richtung	2,5
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	32.669.558	5.784.447	137,3	1,5	1,5	1,0	17,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	32.669.638	5.784.354	137,5	1,5	1,5	1,0	12,7	90,0	Feste Richtung	2,5
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	32.669.171	5.784.420	135,0	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	32.669.285	5.784.437	135,5	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-11	Hermisdorf, An der Wühne 1	32.669.624	5.784.354	137,5	1,5	1,5	1,0	20,6	90,0	Feste Richtung	2,5
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	32.669.099	5.784.294	135,6	1,5	1,5	1,0	26,5	90,0	Feste Richtung	2,5
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	32.669.477	5.784.263	137,0	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
H-14	Hermisdorf, Paluckstraße 2	32.669.624	5.784.194	137,5	1,5	1,5	1,0	-262,4	90,0	Feste Richtung	2,5
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	32.669.653	5.783.619	131,7	1,5	1,5	1,0	84,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	32.669.848	5.782.899	129,5	1,5	1,5	1,0	75,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	32.669.683	5.782.858	126,0	1,5	1,5	1,0	-193,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	1,5	1,5	1,0	-269,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	32.669.826	5.782.760	125,0	1,5	1,5	1,0	70,4	90,0	Feste Richtung	2,5
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	32.669.973	5.782.700	125,0	1,5	1,5	1,0	70,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	32.669.520	5.782.675	123,8	1,5	1,5	1,0	-217,4	90,0	Feste Richtung	2,5
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	32.669.669	5.782.634	122,6	1,5	1,5	1,0	-242,5	90,0	Feste Richtung	2,5

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:34/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung met.

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	32.669.768	5.782.648	123,3	1,5	1,5	1,0	54,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	32.669.426	5.782.604	122,2	1,5	1,5	1,0	46,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	32.669.602	5.782.589	121,0	1,5	1,5	1,0	-179,4	90,0	Feste Richtung	2,5
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	32.669.807	5.782.563	125,1	1,5	1,5	1,0	-267,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	32.670.020	5.782.623	127,8	1,5	1,5	1,0	72,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	32.670.045	5.782.536	130,4	1,5	1,5	1,0	75,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	32.670.070	5.782.453	131,2	1,5	1,5	1,0	96,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	32.669.520	5.782.543	120,5	1,5	1,5	1,0	-207,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	32.669.644	5.782.402	123,5	1,5	1,5	1,0	-276,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	32.669.882	5.782.441	128,8	1,5	1,5	1,0	-274,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	32.670.213	5.782.434	131,8	1,5	1,5	1,0	86,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	32.670.262	5.782.382	132,5	1,5	1,5	1,0	95,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	32.669.356	5.782.524	122,1	1,5	1,5	1,0	-272,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	32.669.379	5.782.470	120,7	1,5	1,5	1,0	-273,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	32.669.410	5.782.400	120,0	1,5	1,5	1,0	89,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	32.669.437	5.782.342	120,0	1,5	1,5	1,0	86,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	32.669.295	5.782.273	120,0	1,5	1,5	1,0	79,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-25	Irxleben, Siegweg 4	32.669.468	5.782.252	120,0	1,5	1,5	1,0	-264,2	90,0	Feste Richtung	2,5
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	32.669.233	5.782.206	120,0	1,5	1,5	1,0	-269,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	32.669.069	5.782.087	120,2	1,5	1,5	1,0	-184,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-28	Irxleben, Siegweg 3	32.669.407	5.782.086	118,6	1,5	1,5	1,0	-282,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	32.669.555	5.782.089	122,1	1,5	1,5	1,0	81,2	90,0	Feste Richtung	2,5
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	32.669.754	5.782.186	125,6	1,5	1,5	1,0	73,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	32.669.872	5.782.081	128,1	1,5	1,5	1,0	71,5	90,0	Feste Richtung	2,5
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	32.669.482	5.782.018	116,9	1,5	1,5	1,0	-272,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	32.669.616	5.782.055	125,0	1,5	1,5	1,0	-197,0	90,0	Feste Richtung	2,5
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	32.669.924	5.781.999	129,5	1,5	1,5	1,0	-192,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	32.669.507	5.781.838	115,5	1,5	1,5	1,0	79,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	32.669.615	5.781.789	120,1	1,5	1,5	1,0	77,1	90,0	Feste Richtung	2,5
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	32.669.526	5.781.779	116,0	1,5	1,5	1,0	77,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	32.669.550	5.781.709	116,3	1,5	1,5	1,0	76,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.592	5.782.745	125,0	1,5	1,5	1,0	-198,9	90,0	Feste Richtung	2,5
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	1,5	1,5	1,0	-630,2	90,0	Feste Richtung	2,5
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	32.666.105	5.783.433	110,3	1,5	1,5	1,0	-105,4	90,0	Feste Richtung	2,5
M-02	Mammendorf, Darweg 4	32.666.008	5.783.194	116,9	1,5	1,5	1,0	-85,8	90,0	Feste Richtung	2,5
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	32.667.594	5.784.554	116,5	1,5	1,5	1,0	29,2	90,0	Feste Richtung	2,5
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	32.667.645	5.784.214	125,5	1,5	1,5	1,0	-7,0	90,0	Feste Richtung	2,5

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer Stunden/Jahr
		[h/a]
H-01	Hermisdorf, Mühlenstraße 22	2:04
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	3:06
H-03	Hermisdorf, Neue Straße 33b	3:43
H-04	Hermisdorf, Am Knühl 9	4:58
H-05	Hermisdorf, Neue Straße 11	4:53
H-06	Hermisdorf, Neue Straße 4	6:03
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	4:25
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	3:30
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	7:26
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	7:16
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	4:00
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	10:21
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	7:11
H-14	Hermisdorf, Paluckistraße 2	5:59
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	10:58
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	9:47
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	19:27
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	10:24
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	12:48
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	7:38
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	15:49
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	14:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	12:35
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	16:10
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	9:45
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	10:23

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueining@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:34/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung met.

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	[h/a]
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11		7:50
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6		9:05
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1		8:34
I-15	Irxleben, Ringstraße 29		14:34
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21		7:06
I-17	Irxleben, Stadtweg 2		6:30
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c		7:10
I-19	Irxleben, Gartenweg 12		5:16
I-20	Irxleben, Abendstraße 14		20:15
I-21	Irxleben, Abendstraße 11		20:59
I-22	Irxleben, Abendstraße 6		19:00
I-23	Irxleben, Abendstraße 1		16:47
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a		9:28
I-25	Irxleben, Siegweg 4		12:34
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a		8:23
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d		10:38
I-28	Irxleben, Siegweg 3		6:53
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b		5:00
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87		8:38
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a		6:08
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e		6:33
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c		5:17
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28		6:43
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36		3:16
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50		2:47
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30		3:20
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24		3:31
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5		20:54
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"		12:07
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a		3:00
M-02	Mammendorf, Darrweg 4		3:04
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1		6:00
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1		19:16

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)	195:26	33:55
2	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)	107:42	26:28
3	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)	209:36	47:21
4	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)	266:21	44:26
5	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)	105:09	26:08
B 02	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)	86:08	13:11
B 03	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)	122:12	17:08
B 04	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)	112:50	15:42
GRO1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)	185:38	23:00
Hw1	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)	4:26	1:06

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:40/3.4.415

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr. mit Abschaltung  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

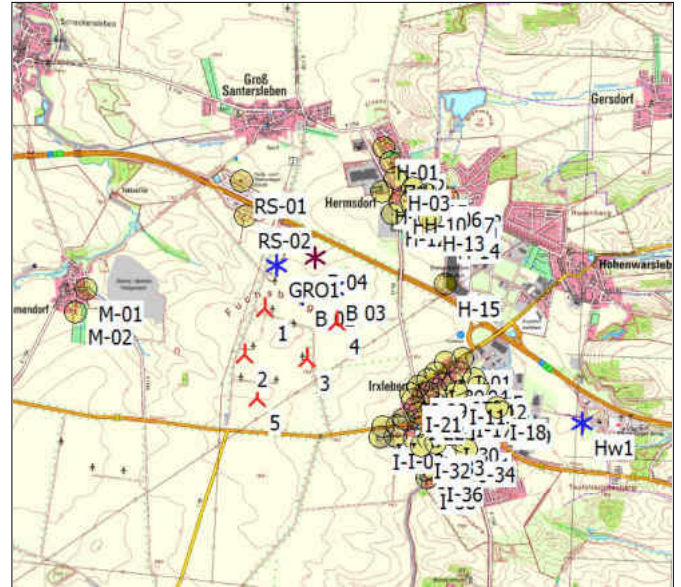
- Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
- Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
- Berechnungszeitsprung 1 Minuten
- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Schattenabschaltung für spez. WEA

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

- Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: GrSanterleben.wpo (1)
- Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
- Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
- Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:75.000  
\* Neue WEA    \* Existierende WEA    \* Schattenrezeptor

**WEA**

	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
	[m]	[m]	[m]		Aktuell	Hersteller					Beschatt-Bereich	U/min
1	32.667.881	5.783.311	140,0	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
2	32.667.700	5.782.847	137,3	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
3	32.668.314	5.782.835	137,9	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
4	32.668.592	5.783.211	137,5	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
5	32.667.839	5.782.429	135,0	VESTAS V162...	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0
B 03	32.668.546	5.783.538	140,0	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0
B 04	32.668.346	5.783.838	132,4	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5xl-2.500	2.500	100,0	100,0	1.574	14,0
GRO1	32.667.976	5.783.747	135,5	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	134,0	1.732	12,1
Hw1	32.671.058	5.782.308	130,0	ENRONWIND ...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.414	18,0

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	32.668.986	5.784.941	133,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	32.669.061	5.784.804	130,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	32.669.112	5.784.647	132,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	32.668.989	5.784.511	134,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	32.669.291	5.784.561	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	32.669.439	5.784.493	136,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	32.669.558	5.784.447	137,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	32.669.638	5.784.477	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	32.669.171	5.784.420	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	32.669.285	5.784.437	135,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	32.669.624	5.784.354	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	32.669.099	5.784.294	135,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	32.669.477	5.784.263	137,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-14	Hermsdorf, Paluckstraße 2	32.669.624	5.784.194	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	32.669.653	5.783.619	131,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-01	Irxleben, Sternweg 1	32.669.848	5.782.899	125,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-02	Irxleben, Hohenwarstleber Chaussee 1a	32.669.683	5.782.858	126,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	32.669.826	5.782.760	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	32.669.973	5.782.700	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-06	Irxleben, Hohenwarstleber Chaussee 4a	32.669.520	5.782.675	123,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:40/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: Gesamtbelastung astr. mit Abschaltung**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	32.669.669	5.782.634	122,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	32.669.768	5.782.648	123,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	32.669.426	5.782.604	122,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	32.669.602	5.782.589	121,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	32.669.807	5.782.563	125,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	32.670.020	5.782.623	127,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	32.670.045	5.782.536	130,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	32.670.070	5.782.453	131,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	32.669.520	5.782.543	120,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	32.669.644	5.782.402	123,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	32.669.882	5.782.441	128,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	32.670.213	5.782.434	131,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	32.670.262	5.782.382	132,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	32.669.356	5.782.524	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	32.669.379	5.782.470	120,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	32.669.410	5.782.400	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	32.669.437	5.782.342	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	32.669.295	5.782.273	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-25	Irxleben, Siegweg 4	32.669.468	5.782.252	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	32.669.233	5.782.206	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	32.669.069	5.782.087	120,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-28	Irxleben, Siegweg 3	32.669.407	5.782.086	118,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	32.669.555	5.782.089	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	32.669.754	5.782.186	125,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	32.669.872	5.782.081	128,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	32.669.482	5.782.018	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	32.669.616	5.782.055	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	32.669.924	5.781.999	129,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	32.669.507	5.781.838	115,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	32.669.615	5.781.789	120,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	32.669.526	5.781.779	116,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	32.669.550	5.781.709	116,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.592	5.782.745	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	32.666.105	5.783.433	110,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	32.666.008	5.783.194	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	32.667.594	5.784.554	116,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	32.667.645	5.784.214	125,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer				
		Stunden/Jahr	Schatten- tage/Jahr	Max.Schatten- dauer/Tag	Vermiedene Stunden pro Jahr	Vermiedene Tage pro Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[d/a]
H-01*	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	17:32	58	0:21	5:01	
H-02*	Hermsdorf, Mittelstraße 38	29:28	80	0:28	1:36	
H-03*	Hermsdorf, Neue Straße 33b	29:36	102	0:22	4:24	
H-04*	Hermsdorf, Am Knühl 9	39:40	112	0:31	3:42	
H-05*	Hermsdorf, Neue Straße 11	30:11	112	0:26	10:30	8
H-06*	Hermsdorf, Neue Straße 4	28:08	120	0:24	23:55	12
H-07*	Hermsdorf, Neue Straße 1	16:23	113	0:21	22:12	30
H-08*	Hermsdorf, Mittelstraße 5	9:35	72	0:17	22:50	30
H-09*	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	42:50	121	0:37	18:32	10
H-10*	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	39:21	123	0:32	22:35	10
H-11*	Hermsdorf, An der Wuhne 1	14:36	105	0:18	19:30	13
H-12*	Hermsdorf, Am Knühl 1	55:59	131	0:41	28:59	14
H-13*	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	25:00	88	0:27	31:47	66
H-14*	Hermsdorf, Paluckistraße 2	16:58	65	0:27	26:30	78
H-15*	Hermsdorf, Am Elbepark 1	24:58	84	0:33	28:17	63
I-01*	Irxleben, Sternweg 1	25:04	123	0:29	15:41	13
I-02*	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	24:26	104	0:20	53:25	81
I-03*	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	19:46	116	0:23	19:53	1
I-04*	Irxleben, Morgenstraße 8	17:40	110	0:17	34:09	38
I-05*	Irxleben, Morgenstraße 10g	9:43	67	0:16	23:09	42
I-06*	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	24:07	99	0:22	37:36	76

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueining@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:40/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr. mit Abschaltung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer				
		Stunden/Jahr	Schatten- tage/Jahr	Max.Schatten- dauer/Tag	Vermiedene Stunden pro Jahr	Vermiedene Tage pro Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[d/a]
I-07*	Irxleben, Ringstraße 10	16:58	106	0:20	39:55	64
I-08*	Irxleben, Ringstraße 6a	12:47	101	0:19	39:53	48
I-09*	Irxleben, Abendstraße 17	17:29	60	0:23	45:11	113
I-10*	Irxleben, Ringstraße 13	15:37	78	0:22	28:10	67
I-11*	Irxleben, Ringstraße 2	16:49	119	0:19	27:40	17
I-12*	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	12:08	71	0:17	21:47	47
I-13*	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	13:48	90	0:19	25:55	42
I-14*	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	17:18	100	0:18	21:02	22
I-15*	Irxleben, Ringstraße 29	17:18	81	0:22	38:58	87
I-16*	Irxleben, Helmstedter Straße 21	9:26	49	0:21	17:16	34
I-17*	Irxleben, Stadtweg 2	15:49	86	0:17	13:05	14
I-18*	Irxleben, Stadtweg 8c	17:54	99	0:21	16:26	33
I-19*	Irxleben, Gartenweg 12	16:00	76	0:22	12:15	27
I-20*	Irxleben, Abendstraße 14	19:55	65	0:24	58:00	100
I-21*	Irxleben, Abendstraße 11	22:44	117	0:24	58:36	43
I-22*	Irxleben, Abendstraße 6	24:50	110	0:24	48:55	41
I-23*	Irxleben, Abendstraße 1	23:11	101	0:23	41:47	40
I-24*	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	16:51	70	0:26	19:03	44
I-25*	Irxleben, Siegweg 4	21:18	116	0:23	26:35	15
I-26*	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	16:04	88	0:23	15:30	11
I-27*	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	16:41	55	0:29	23:51	54
I-28*	Irxleben, Siegweg 3	15:54	90	0:21	9:51	1
I-29*	Irxleben, Im Fuchstal 70b	12:58	64	0:22	6:47	6
I-30*	Irxleben, Im Fuchstal 87	12:48	99	0:20	23:14	26
I-31*	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	14:55	96	0:15	12:15	
I-32*	Irxleben, Im Fuchstal 66e	17:55	90	0:21	6:37	1
I-33*	Irxleben, Im Fuchstal 71c	15:25	69	0:23	5:29	4
I-34*	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	21:12	91	0:16	5:11	
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	11:53	42	0:22		
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	10:15	38	0:21		
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	12:17	44	0:22		
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	13:02	48	0:21		
I-39*	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	24:18	111	0:21	57:30	72
I-40*	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	19:10	74	0:24	26:59	47
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	15:25	55	0:22		
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	14:21	53	0:22		
RS-01*	Raststätte Börde-Nord 1	51:12	78	0:55	13:18	
RS-02*	Raststätte Börde-Süd 1	123:25	137	1:15	47:54	

\* Rezeptoren, an denen Schattenwurf durch Abschaltung reduziert ist.

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Angehalten wg. Schattenabschaltung	
		[h/a]	[h/a]
1	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)	57:16	134:48
2	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)	73:57	32:24
3	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)	39:11	168:24
4	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)	40:40	222:12
5	VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)	88:02	18:11
B 02	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)	83:53	
B 03	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)	119:55	
B 04	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)	110:06	
GRO1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)	181:42	
Hw1	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)	42:24	

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:40/3.4.415

## SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr. mit Abschaltung **WEA: 1** - VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (31)  
**Schattenabschaltung für spez. WEA**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 15:24-15:37 14:54-15:03 11:04-11:38	15:54-16:29			19:39-20:09	20:11-20:45	20:21-20:52	20:01-20:31			15:31-15:54	15:05-15:27 10:56-11:18
2 15:23-15:38 14:55-15:02 11:04-11:38	15:54-16:29			19:39-20:10	20:12-20:46	20:21-20:52	20:01-20:31			15:30-15:56	15:06-15:28 10:55-11:19
3 15:23-15:39 14:57-15:01 11:05-11:38	15:55-16:30			19:40-20:10	20:12-20:46	20:21-20:53	20:00-20:30			15:29-15:57	15:06-15:27 10:54-11:20
4 15:24-15:40 11:06-11:39	15:56-16:29			19:40-20:11	20:12-20:46	20:20-20:52	20:01-20:29			15:29-15:58	15:08-15:28 10:54-11:22
5 15:23-15:41 11:07-11:38	15:57-16:29			19:42-20:14	20:14-20:47	20:20-20:52	20:00-20:28			15:27-15:59	15:08-15:27 10:54-11:23
6 15:23-15:42 11:08-11:38	15:58-16:29			19:44-20:16	20:14-20:46	20:20-20:53	20:00-20:27			15:26-15:59	15:09-15:28 10:54-11:24
7 15:23-15:42 11:09-11:38	15:58-16:28			19:50-20:17	20:15-20:47	20:20-20:53	19:53-20:25			15:25-15:59	15:10-15:28 10:54-11:25
8 15:23-15:44 11:10-11:38	16:00-16:27			19:50-20:19	20:15-20:47	20:20-20:53	19:51-20:21			15:25-15:59	15:11-15:28 10:53-11:26
9 15:23-15:44 11:11-11:37	16:01-16:26			19:50-20:19	20:16-20:47	20:20-20:53	19:49-20:20			15:25-15:59	15:12-15:28 14:46-14:50 10:54-11:27
10 15:23-15:44 11:12-11:36	16:03-16:25			19:50-20:20	20:17-20:48	20:20-20:53	19:49-20:20			15:24-15:59	15:13-15:28 14:45-14:52 10:54-11:28
11 15:23-15:45 11:14-11:36	16:04-16:20			19:51-20:21	20:16-20:47	20:20-20:53	19:47-20:18			15:24-15:59	15:14-15:27 14:44-14:53 10:54-11:28
12 15:24-15:46 11:16-11:35	16:06-16:18			19:51-20:20	20:17-20:48	20:20-20:53	19:47-20:17			15:24-15:57	15:15-15:27 14:44-14:54 10:54-11:29
13 15:24-15:47 11:18-11:34	16:11-16:13			19:52-20:24	20:18-20:48	20:19-20:53	19:46-20:15			15:24-15:56 15:07-15:16	15:16-15:27 14:44-14:55 10:54-11:30
14 15:24-15:47 11:21-11:32				19:52-20:26	20:19-20:49	20:19-20:53	20:08-20:12 19:46-20:07			15:24-15:54 15:05-15:18	15:17-15:27 14:44-14:56 10:55-11:30
15 15:24-15:48				19:54-20:28	20:19-20:49	20:19-20:52	19:46-20:06			15:24-15:53 15:04-15:20	15:17-15:27 14:44-14:57 10:55-11:31
16 15:50-15:59 15:24-15:48				19:55-20:29	20:19-20:49	20:18-20:52	19:46-20:06			15:25-15:51 15:03-15:21	15:18-15:27 14:44-14:58 10:55-11:32
17 15:55-16:01 15:25-15:49				19:57-20:30	20:19-20:49	20:15-20:51	19:46-20:05			15:25-15:50 15:02-15:22	15:18-15:27 14:44-14:57 10:56-11:33
18 15:53-16:02 15:24-15:48				20:00-20:31	20:21-20:50	20:14-20:50	19:46-20:05			15:26-15:48 15:02-15:23	15:20-15:27 14:44-14:58 10:56-11:32
19 15:53-16:04 15:25-15:49				19:59-20:31	20:21-20:50	20:14-20:50	19:46-20:03			15:25-15:45 15:01-15:23	15:21-15:28 14:45-14:59 10:56-11:33
20 15:52-16:06 15:25-15:49				20:00-20:31	20:21-20:50	20:13-20:49	19:48-20:02			15:26-15:44 15:01-15:24	15:21-15:27 14:45-14:59 10:57-11:34
21 15:52-16:08 15:26-15:49		19:47-19:53		20:01-20:32	20:21-20:50	20:12-20:47	19:49-20:00			15:27-15:44 15:01-15:24	15:22-15:28 14:46-15:00 10:57-11:34
22 15:51-16:09 15:26-15:49		19:44-19:55		20:02-20:35	20:21-20:50	20:11-20:42	19:52-19:57			15:28-15:42 15:01-15:25	15:22-15:28 14:47-15:01 10:58-11:35
23 15:51-16:11 15:27-15:49		19:42-19:57		20:03-20:38	20:21-20:50	20:11-20:42				15:30-15:41 15:02-15:26	15:23-15:29 14:47-15:01 10:58-11:35
24 15:52-16:14 15:28-15:49		19:41-19:58		20:04-20:40	20:22-20:51	20:10-20:42				15:31-15:40 15:02-15:26	15:23-15:29 14:47-15:01 10:58-11:35
25 15:51-16:16 15:28-15:48		19:40-19:58		20:04-20:40	20:22-20:50	20:09-20:41				15:32-15:38 15:02-15:26	15:24-15:31 14:48-15:02 11:00-11:36
26 15:52-16:18 15:30-15:48		19:39-19:59		20:05-20:41	20:22-20:51	20:10-20:41				15:36-15:37 15:02-15:26	15:24-15:31 14:49-15:02 11:00-11:37
27 15:51-16:20 15:31-15:47		19:38-19:59		20:07-20:42	20:22-20:51	20:07-20:40				15:03-15:27	15:23-15:32 14:49-15:03 11:00-11:37
28 15:52-16:22 15:33-15:46		19:38-19:59		20:11-20:43	20:22-20:52	20:05-20:39				15:04-15:27 11:01-11:12	15:23-15:33 14:50-15:03 11:01-11:37
29 15:52-16:24 15:35-15:44		19:38-20:04		20:11-20:44	20:21-20:51	20:04-20:38			15:38-15:44	15:04-15:27 10:58-11:14	15:23-15:34 14:50-15:03 11:01-11:37
30 15:52-16:26		19:39-20:08		20:11-20:44	20:22-20:52	20:03-20:36			15:34-15:47	15:05-15:27 10:57-11:16	15:24-15:35 14:51-15:03 11:02-11:38
31 15:54-16:28				20:11-20:45		20:02-20:33			15:32-15:48		15:24-15:36 14:52-15:03 11:03-11:38



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenziertes Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:40/3.4.415

**SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender**

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr. mit Abschaltung **WEA: 2** - VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (32)

**Schattenabschaltung für spez. WEA**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1						20:26-20:46	20:30-20:54	20:03-20:26				
2						20:27-20:47	20:30-20:55	20:04-20:26				
3					20:00-20:10	20:26-20:47	20:31-20:55	20:03-20:26				
4					19:58-20:11	20:25-20:47	20:30-20:54	20:04-20:26				
5					19:57-20:13	20:26-20:48	20:31-20:55	20:04-20:25				
6					19:56-20:14	20:25-20:48	20:32-20:55	20:05-20:25				
7					19:55-20:14	20:26-20:49	20:32-20:55	20:05-20:23				
8					19:55-20:16	20:25-20:49	20:33-20:55	20:07-20:22				
9					19:54-20:16	20:26-20:50	20:33-20:55	20:08-20:20				
10					19:53-20:15	20:26-20:50	20:34-20:55	20:11-20:18				
11					19:53-20:16	20:26-20:50	20:34-20:54					
12					19:53-20:16	20:26-20:51	20:35-20:54					
13					19:53-20:16	20:26-20:51	20:36-20:53					
14					19:53-20:15	20:27-20:51	20:37-20:53					
15					19:54-20:16	20:27-20:52	20:37-20:52					
16					19:53-20:15	20:27-20:52	20:39-20:51					
17					19:54-20:15	20:27-20:52	20:40-20:49					
18					19:55-20:15	20:27-20:53	20:43-20:46					
19					19:55-20:13	20:27-20:53						
20					19:56-20:13	20:28-20:53	20:11-20:19					
21					19:57-20:12	20:28-20:53	20:09-20:20					
22					19:59-20:11	20:28-20:53	20:07-20:21					
23					20:00-20:10	20:28-20:54	20:07-20:23					
24					20:02-20:08	20:28-20:54	20:06-20:24					
25						20:28-20:53	20:05-20:24					
26					20:32-20:38	20:29-20:54	20:05-20:25					
27					20:31-20:42	20:29-20:54	20:04-20:25					
28					20:29-20:43	20:30-20:55	20:05-20:26					
29					20:28-20:44	20:29-20:54	20:04-20:26					
30					20:28-20:45	20:30-20:55	20:03-20:26					
31					20:27-20:45		20:04-20:27					

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueining@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:40/3.4.415

## SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr. mit Abschaltung **WEA: 3** - VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (33)

### Schattenabschaltung für spez. WEA

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	15:32-15:37	15:07-15:29		18:52-19:13	19:09-19:54	19:35-20:29	19:50-20:35	19:28-20:22		16:05-16:14	14:54-15:32
2	15:31-15:38	15:07-15:29		18:51-19:14	19:10-19:56	19:37-20:30	19:50-20:35	19:27-20:20			14:54-15:32
3	15:31-15:39	15:08-15:29		18:50-19:15	19:11-19:57	19:37-20:29	19:50-20:36	19:26-20:17			14:54-15:31
4	15:31-15:41	15:08-15:30		18:48-19:15	19:13-19:58	19:38-20:29	19:49-20:35	19:26-20:17			14:55-15:31
5	15:31-15:42	15:08-15:30		18:48-19:15	19:15-20:00	19:40-20:30	19:48-20:36	19:25-20:15			14:54-15:30
6	15:09-15:43			18:48-19:18	19:15-20:02	19:40-20:30	19:47-20:36	19:25-20:14			14:55-15:30
7	15:09-15:44			18:48-19:23	19:15-20:04	19:42-20:30	19:46-20:36	19:24-20:11			15:18-15:29 14:55-15:17
8	15:11-15:46			18:47-19:24	19:16-20:06	19:43-20:30	19:46-20:37	19:24-20:09			15:18-15:28 14:55-15:17
9	15:11-15:48			18:48-19:25	19:16-20:06	19:45-20:30	19:45-20:37	19:22-20:07			15:19-15:27 14:56-15:17
10	15:11-15:49	16:36-16:46		18:48-19:26	19:16-20:07	19:45-20:31	19:45-20:37	19:20-20:06			15:21-15:28 14:57-15:19
11	15:12-15:50	16:34-16:48		18:49-19:27	19:17-20:11	19:45-20:30	19:44-20:37	19:18-20:04			15:22-15:27 14:57-15:19
12	15:13-15:50	16:32-16:50		18:49-19:27	19:18-20:12	19:46-20:31	19:43-20:37	19:17-20:01			15:23-15:27 14:58-15:19
13	15:14-15:52	16:31-16:51		18:50-19:29	19:19-20:14	19:47-20:31	19:43-20:37	19:15-19:56			15:24-15:27 14:58-15:20
14	15:15-15:52	16:30-16:52		18:53-19:32	19:20-20:15	19:47-20:31	19:42-20:37	19:15-19:56			15:26-15:27 14:59-15:20
15	15:16-15:53	16:30-16:53		18:56-19:34	19:21-20:17	19:48-20:32	19:42-20:37	19:14-19:54		15:15-15:21	14:59-15:21
16	15:32-15:53 15:17-15:31	16:28-16:52		18:59-19:35	19:22-20:19	19:49-20:32	19:41-20:37	19:13-19:54	17:08-17:16	15:13-15:24	15:00-15:21
17	15:33-15:54 15:19-15:30	16:28-16:52		18:59-19:36	19:25-20:21	19:49-20:32	19:41-20:37	19:12-19:53	17:05-17:19	15:12-15:26	14:59-15:21
18	15:32-15:53 15:20-15:28	16:28-16:52		18:58-19:35	19:28-20:22	19:49-20:32	19:40-20:36	19:11-19:52	17:02-17:20	15:11-15:27	15:00-15:22
19	15:33-15:53	16:28-16:52		18:58-19:36	19:28-20:23	19:50-20:32	19:40-20:37	19:08-19:50	17:01-17:21	15:10-15:27	15:01-15:22
20	15:34-15:54	16:29-16:52		18:58-19:36	19:28-20:24	19:50-20:32	19:40-20:36	19:06-19:49	17:00-17:22	15:10-15:28	15:01-15:22
21	15:35-15:54	16:29-16:52		18:59-19:39	19:29-20:25	19:50-20:32	19:39-20:36	19:04-19:47	16:59-17:22	15:10-15:29	15:02-15:23
22	15:35-15:53	16:30-16:51		19:00-19:42	19:29-20:26	19:50-20:32	19:39-20:35	19:04-19:43	16:59-17:23	15:10-15:30	15:02-15:23
23	15:36-15:53	16:31-16:50		19:01-19:43	19:30-20:26	19:50-20:32	19:39-20:35	19:03-19:41	16:59-17:23	15:10-15:30	15:03-15:24
24	15:37-15:53	16:32-16:48		19:02-19:45	19:31-20:27	19:50-20:33	19:39-20:34	19:02-19:40	16:59-17:23	15:10-15:31 14:58-15:06	15:03-15:24
25	15:38-15:52	16:34-16:46		19:05-19:45	19:30-20:26	19:50-20:33	19:38-20:33	19:01-19:39	15:59-16:23	15:10-15:31 14:56-15:07	15:03-15:24
26	15:40-15:51	16:39-16:41		19:06-19:46	19:31-20:27	19:51-20:34	19:37-20:32	19:00-19:37	15:59-16:22	15:10-15:31 14:55-15:09	15:04-15:26
27	15:43-15:48			19:06-19:47	19:31-20:27	19:50-20:34	19:34-20:31	19:00-19:37	15:59-16:22	14:55-15:32	15:05-15:26
28				19:06-19:47	19:33-20:28	19:51-20:34	19:32-20:29	18:57-19:34	16:00-16:21	14:54-15:31	15:05-15:26
29				19:07-19:47	19:33-20:29	19:50-20:34	19:31-20:26	18:53-19:33	16:00-16:19	14:54-15:32	15:33-15:34 15:05-15:27
30			18:59-19:09	19:08-19:50	19:34-20:29	19:50-20:35	19:30-20:25	18:51-19:30	16:01-16:18	14:54-15:32	15:32-15:35 15:06-15:27
31			18:54-19:13		19:35-20:29		19:29-20:24	18:49-19:27	16:03-16:17		15:32-15:36 15:06-15:28

Projekt:

19-1-3120-001  
Rauße Beteiligungs GmbH

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



Steinburgring 29  
48431 Rheine

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:40/3.4.415

### SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: Gesamtbelastung astr. mit Abschaltung WEA: 4 - VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (34)  
Schattenabschaltung für spez. WEA

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 15:07-15:29 14:04-15:06 09:33-09:54 09:08-09:29	15:40-16:05 16:54-17:15	16:54-17:15	19:46-19:58	19:41-20:32	20:03-20:47	20:03-20:47	19:45-20:18	17:26-17:56			14:50-15:18 14:32-14:47 13:59-14:06 09:25-09:33 08:51-09:18
2 15:06-15:29 14:04-15:05 09:33-09:53 09:08-09:29	15:40-16:04 16:52-17:17	16:52-17:17	19:46-19:58	19:49-20:33	20:06-20:47 19:58-20:01	20:06-20:47 19:58-20:01	19:46-20:18	17:26-17:57			14:51-15:18 14:32-14:48 14:22-14:24 13:57-14:09 09:24-09:35 08:52-09:19
3 15:07-15:31 14:05-15:06 09:34-09:54 09:08-09:31	15:42-16:05 16:51-17:18	16:51-17:18	19:45-20:00	19:46-20:33	19:46-20:47	19:46-20:47	19:46-20:17	17:25-17:57	15:21-15:24		14:52-15:19 14:31-14:50 14:18-14:30 13:55-14:13 09:23-09:38 08:53-09:19
4 15:07-15:32 14:06-15:06 09:35-09:54 09:08-09:32	15:42-16:04 16:49-17:18	16:49-17:18	19:41-20:02	19:44-20:33	19:54-20:46	19:54-20:46	19:47-20:17	17:24-17:56	15:17-15:29		14:52-15:18 14:17-14:51 13:54-14:13 09:23-09:39 08:53-09:18
5 15:07-15:32 14:07-15:06 09:35-09:54 09:08-09:32	15:44-16:02 16:49-17:19	16:49-17:19	19:40-20:04	19:46-20:34	19:54-20:45	19:54-20:45	19:47-20:16	17:24-17:56	15:15-15:31		14:54-15:19 14:17-14:52 13:55-14:15 09:23-09:40 08:53-09:19
6 15:08-15:33 14:31-15:06 14:08-14:29 09:37-09:54 09:09-09:33	15:45-16:01 16:48-17:20	16:48-17:20	19:39-20:05	19:46-20:37	19:53-20:44	19:53-20:44	19:48-20:15	17:24-17:56	15:13-15:32		14:54-15:19 14:17-14:52 13:55-14:15 09:23-09:40 08:53-09:19
7 15:07-15:33 14:32-15:06 14:09-14:28 09:37-09:54 09:08-09:33	15:47-15:59 16:48-17:20	16:48-17:20	19:38-20:05	19:46-20:37	19:52-20:42	19:52-20:42	19:49-20:14	17:24-17:56	15:12-15:34		14:54-15:19 13:54-14:53 09:22-09:41 08:55-09:19
8 15:08-15:35 14:47-15:06 14:36-14:46 14:11-14:28 09:39-09:54 09:09-09:34	16:47-17:19	16:47-17:19	19:37-20:05	19:46-20:37	19:52-20:40	19:52-20:40	19:50-20:13	17:24-17:56	15:11-15:34		14:55-15:19 13:54-14:53 09:22-09:41 08:55-09:19
9 15:08-15:35 14:48-15:06 14:35-14:44 14:12-14:27 09:40-09:53 09:09-09:34	16:47-17:19	16:47-17:19	19:36-20:07	19:50-20:41	19:51-20:40	19:51-20:40	19:51-20:11	17:24-17:54	15:11-15:35		14:55-15:19 13:54-14:54 09:23-09:43 08:57-09:20
10 15:08-15:35 14:49-15:05 14:36-14:42 14:14-14:26 09:41-09:52 09:09-09:34	16:47-17:19	16:47-17:19	19:36-20:07	20:00-20:43 19:51-19:57	19:51-20:40	19:51-20:40	19:54-20:09	17:25-17:52	15:10-15:36		14:57-15:20 13:54-14:55 09:23-09:43 08:58-09:20
11 15:08-15:36 14:50-15:05 14:16-14:24 09:43-09:51 09:09-09:36	16:47-17:18	16:47-17:18	19:36-20:08	20:00-20:44	19:50-20:40	19:50-20:40	19:56-20:06	17:26-17:52	15:10-15:36		14:58-15:20 13:54-14:56 09:23-09:44 08:59-09:20
12 15:09-15:37 14:52-15:05 09:10-09:37	16:48-17:17	16:48-17:17	19:35-20:07	20:00-20:45	19:49-20:40	19:49-20:40	17:26-17:48	15:10-15:37 14:56-15:03 08:54-09:05			14:58-15:20 13:54-14:57 09:24-09:45 09:00-09:20
13 15:09-15:37 14:54-15:03 09:10-09:38	16:48-17:16	16:48-17:16	19:34-20:08	20:00-20:45	19:49-20:40	19:49-20:40	17:30-17:45	15:10-15:37 14:51-15:08 08:51-09:09			14:59-15:20 13:55-14:57 09:24-09:46 09:00-09:20
14 15:44-15:52 15:09-15:38 14:58-15:00 09:10-09:38	16:49-17:15	16:49-17:15	19:35-20:08	20:01-20:46	19:48-20:39	19:48-20:39	17:34-17:41	15:11-15:38 14:50-15:10 08:50-09:10			15:00-15:20 13:55-14:58 09:24-09:46 09:01-09:20
15 15:42-15:54 15:10-15:38 09:10-09:39	16:51-17:13	16:51-17:13	19:34-20:08	20:00-20:45	19:47-20:39	19:47-20:39	14:50-15:38 08:49-09:12				15:01-15:21 13:55-14:59 09:25-09:47 09:02-09:20
16 15:41-15:56 15:10-15:39 09:11-09:39	16:52-17:11	16:52-17:11	19:35-20:08	20:00-20:46	19:47-20:38	19:47-20:38	14:49-15:38 08:49-09:13				15:01-15:20 13:55-14:58 09:25-09:48 09:03-09:21
17 15:40-15:58 15:10-15:39 09:11-09:39	16:54-17:08	16:54-17:08	19:35-20:09	20:12-20:17 19:35-20:09	19:46-20:38	19:46-20:38	14:49-15:38 08:49-09:14				15:01-15:21 13:55-14:59 09:25-09:47 09:03-09:20
18 15:39-15:58 15:10-15:38 09:10-09:39			19:34-20:20	20:01-20:47	19:46-20:38	19:46-20:38	14:47-15:37 08:49-09:15				15:02-15:21 13:56-15:00 09:26-09:48 09:04-09:21
19 15:11-15:59 09:11-09:39			19:35-20:22	20:01-20:48	19:46-20:37	19:46-20:37	14:47-15:37 08:48-09:14				15:02-15:21 13:56-15:00 09:27-09:49 09:05-09:22
20 15:11-16:01 09:12-09:40			19:35-20:24	20:01-20:48	19:46-20:36	19:46-20:36	14:47-15:37 08:48-09:15				15:03-15:22 13:57-15:01 09:27-09:49 09:05-09:22
21 15:12-16:02 09:13-09:40			19:36-20:26	20:01-20:48	19:45-20:35	19:45-20:35	14:47-15:37 08:48-09:16				15:03-15:22 13:57-15:01 09:28-09:50 09:06-09:23
22 15:12-16:02 09:12-09:39			19:36-20:27	20:01-20:48	19:46-20:34	19:46-20:34	14:48-15:36 08:48-09:16				15:04-15:23 13:58-15:02 09:28-09:50 09:06-09:23
23 15:13-16:03 09:14-09:40			19:36-20:28	20:02-20:48	19:45-20:32	19:45-20:32	14:48-15:36 08:49-09:17				15:04-15:23 13:58-15:02 09:28-09:50 09:06-09:23
24 15:15-16:04 09:15-09:40			19:37-20:28	20:02-20:48	20:19-20:29 19:45-20:18	20:19-20:29 19:45-20:18	17:38-17:49				15:17-15:35 14:48-15:15 08:48-09:17
25 15:15-16:04 09:15-09:39			19:37-20:29	20:03-20:49	19:45-20:19	19:45-20:19	17:35-17:53				15:19-15:34 14:48-15:17 08:49-09:17
26 15:17-16:05 09:16-09:39			19:38-20:29	20:03-20:49	19:45-20:19	19:45-20:19	17:33-17:54				15:21-15:33 14:49-15:17 08:49-09:18
27 15:38-16:05 15:17-15:37 09:17-09:37	17:00-17:11		19:39-20:29	20:03-20:49	19:45-20:18	19:45-20:18	17:30-17:55				15:22-15:31 14:48-15:17 14:37-14:39 08:50-09:18
28 15:38-16:06 15:20-15:36 09:19-09:37	16:57-17:14		19:40-20:31	20:03-20:48	19:45-20:19	19:45-20:19	17:29-17:56				14:49-15:17 14:34-14:43 08:50-09:18
29 15:38-16:05 15:21-15:34 09:21-09:35			19:40-20:31	20:04-20:48	19:45-20:18	19:45-20:18	17:28-17:57				15:06-15:26 14:01-15:04 09:31-09:52 09:07-09:26
30 15:38-16:05 15:24-15:31 09:23-09:33			19:41-20:32								15:06-15:27 14:02-15:04 09:31-09:53 09:08-09:27
31 15:39-16:06											15:07-15:28 14:03-15:05 09:32-09:53 09:08-09:28



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:40/3.4.415

### SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung astr. mit Abschaltung **WEA:** 5 - VESTAS V162-5.6/6.0 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (35)

#### Schattenabschaltung für spez. WEA

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1					19:17-19:46							
2					19:17-19:45			19:39-19:44				
3					19:17-19:45			19:35-19:47				
4					19:18-19:44			19:33-19:49				
5					19:19-19:44			19:31-19:50				
6					19:19-19:42			19:30-19:52				
7					19:20-19:41			19:29-19:52				
8					19:22-19:40			19:28-19:53				
9					19:23-19:38			19:27-19:53				
10					19:25-19:35			19:27-19:54				
11								19:26-19:54				
12								19:26-19:55				
13								19:25-19:54				
14								19:25-19:54				
15								19:24-19:54				
16								19:24-19:54				
17								19:24-19:53				
18				19:29-19:38				19:25-19:53				
19				19:25-19:41				19:24-19:51				
20				19:23-19:42				19:25-19:51				
21				19:22-19:44				19:26-19:50				
22				19:20-19:45				19:27-19:48				
23				19:19-19:45				19:28-19:47				
24				19:18-19:46				19:29-19:44				
25				19:18-19:46				19:33-19:41				
26				19:17-19:46								
27				19:17-19:46								
28				19:16-19:46								
29				19:16-19:46								
30				19:17-19:47								
31												

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com  
Berechnet:  
10.02.2021 12:32/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung astr. irrelevant

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

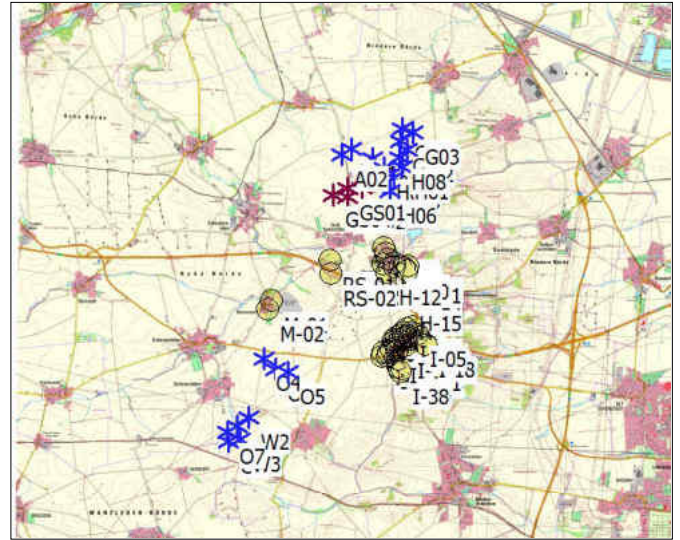
Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
Berechnungszeitsprung 1 Minuten  
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche  
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: GrSantersleben.wpo (1)  
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:200.000  
\* Existierende WEA    Schattenrezeptor

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
A01	32.668.017	5.787.518	111,1	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
A02	32.667.790	5.787.336	111,9	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
G01	32.669.349	5.788.099	111,6	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
G02	32.669.491	5.787.545	115,0	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
G03	32.669.628	5.788.004	114,0	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
G04	32.669.319	5.787.774	111,9	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
GS01	32.667.959	5.786.461	121,6	TACKE TW 6...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	70,0	2.500	24,0
GS02	32.667.985	5.786.239	120,8	TACKE TW 6...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	70,0	2.500	24,0
GS03	32.668.345	5.786.519	125,0	ENRONWIND...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.414	18,0
GS04	32.667.597	5.786.898	117,8	ENRONWIND...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.414	18,0
H01	32.669.384	5.787.085	121,8	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
H02	32.668.603	5.787.291	115,0	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	98,2	1.643	20,0
H03	32.668.896	5.787.034	118,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	98,2	1.643	20,0
H04	32.668.921	5.786.623	121,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	20,0
H05	32.669.179	5.786.800	123,5	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
H06	32.669.080	5.786.435	125,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	20,0
H08	32.669.288	5.787.345	117,5	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
O4	32.665.951	5.781.818	132,1	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
O5	32.666.610	5.781.590	131,1	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
O6	32.666.278	5.781.631	130,5	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
O7	32.665.067	5.779.958	120,0	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
O8	32.665.113	5.779.687	126,4	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	95,0	1.581	16,7
W1	32.665.312	5.780.115	120,0	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	1.415	18,0
W2	32.665.606	5.780.356	120,0	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	1.415	18,0
W3	32.665.422	5.779.751	129,0	GE WIND EN...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	1.415	18,0

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	32.668.986	5.784.941	133,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	32.669.061	5.784.804	130,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	32.669.112	5.784.647	132,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	32.668.989	5.784.511	134,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	32.669.291	5.784.561	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	32.669.439	5.784.493	136,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	32.669.558	5.784.447	137,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	32.669.638	5.784.477	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.brueuing@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:32/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung astr. irrelevant

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	32.669.171	5.784.420	135,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	32.669.285	5.784.437	135,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	32.669.624	5.784.354	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	32.669.099	5.784.294	135,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	32.669.477	5.784.263	137,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-14	Hermsdorf, Paluckstraße 2	32.669.624	5.784.194	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	32.669.653	5.783.619	131,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-01	Irxleben, Sternengweg 1	32.669.848	5.782.899	125,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	32.669.683	5.782.858	126,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.223	5.782.104	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	32.669.826	5.782.760	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	32.669.973	5.782.700	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	32.669.520	5.782.675	123,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	32.669.669	5.782.634	122,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	32.669.768	5.782.648	123,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	32.669.426	5.782.604	122,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	32.669.602	5.782.589	121,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	32.669.807	5.782.563	125,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	32.670.020	5.782.623	127,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	32.670.045	5.782.536	130,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	32.670.070	5.782.453	131,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	32.669.520	5.782.543	120,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	32.669.644	5.782.402	123,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	32.669.882	5.782.441	128,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	32.670.213	5.782.434	131,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	32.670.262	5.782.382	132,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	32.669.356	5.782.524	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	32.669.379	5.782.470	120,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	32.669.410	5.782.400	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	32.669.437	5.782.342	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	32.669.295	5.782.273	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-25	Irxleben, Siegweg 4	32.669.468	5.782.252	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	32.669.233	5.782.206	120,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	32.669.069	5.782.087	120,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-28	Irxleben, Siegweg 3	32.669.407	5.782.086	118,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	32.669.555	5.782.089	122,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	32.669.754	5.782.186	125,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-31	Irxleben, Niedermodeleber Straße 22a	32.669.872	5.782.081	128,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	32.669.482	5.782.018	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	32.669.616	5.782.055	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-34	Irxleben, Niedermodeleber Straße 28	32.669.924	5.781.999	129,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	32.669.507	5.781.838	115,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	32.669.615	5.781.789	120,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-37	Irxleben, Am Wildpark 20	32.669.526	5.781.779	116,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-38	Irxleben, Am Wildpark 34	32.669.550	5.781.709	116,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.592	5.782.745	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	32.669.088	5.782.189	120,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	32.666.105	5.783.433	110,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	32.666.008	5.783.194	116,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	32.667.594	5.784.554	116,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	32.667.645	5.784.214	125,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	0:00	0	0:00
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	0:00	0	0:00
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	0:00	0	0:00
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	0:00	0	0:00
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	0:00	0	0:00
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	0:00	0	0:00
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	0:00	0	0:00
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	0:00	0	0:00
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	0:00	0	0:00
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	0:00	0	0:00
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	0:00	0	0:00
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com  
 Berechnet:  
 10.02.2021 12:32/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung astr. irrelevant

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	0:00	0	0:00
H-14	Hermsdorf, Paluckstraße 2	0:00	0	0:00
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	0:00	0	0:00
I-01	Irxleben, Sternweg 1	0:00	0	0:00
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	0:00	0	0:00
I-03	Irxleben, WA lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00	0	0:00
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	0:00	0	0:00
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	0:00	0	0:00
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	0:00	0	0:00
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	0:00	0	0:00
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	0:00	0	0:00
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	0:00	0	0:00
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	0:00	0	0:00
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	0:00	0	0:00
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	0:00	0	0:00
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	0:00	0	0:00
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	0:00	0	0:00
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	0:00	0	0:00
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	0:00	0	0:00
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	0:00	0	0:00
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	0:00	0	0:00
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	0:00	0	0:00
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	0:00	0	0:00
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	0:00	0	0:00
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	0:00	0	0:00
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	0:00	0	0:00
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	0:00	0	0:00
I-25	Irxleben, Siegweg 4	0:00	0	0:00
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	0:00	0	0:00
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	0:00	0	0:00
I-28	Irxleben, Siegweg 3	0:00	0	0:00
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	0:00	0	0:00
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	0:00	0	0:00
I-31	Irxleben, Niedernodeleber Straße 22a	0:00	0	0:00
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	0:00	0	0:00
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	0:00	0	0:00
I-34	Irxleben, Niedernodeleber Straße 28	0:00	0	0:00
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	0:00	0	0:00
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	0:00	0	0:00
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	0:00	0	0:00
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	0:00	0	0:00
I-39	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	0:00	0	0:00
I-40	Irxleben, MI lt. B-Plan "Helmstedter Straße/ Alte Gärtnerei"	0:00	0	0:00
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	0:00	0	0:00
M-02	Mammendorf, Darweg 4	0:00	0	0:00
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	0:00	0	0:00
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
A01	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (13)	0:00
A02	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (14)	0:00
G01	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (23)	0:00
G02	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (24)	0:00
G03	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (25)	0:00
G04	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (26)	0:00
GS01	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 70,0 m (Ges:93,0 m) (27)	0:00
GS02	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 70,0 m (Ges:93,0 m) (28)	0:00
GS03	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (31)	0:00
GS04	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (30)	0:00
H01	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (15)	0:00
H02	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (16)	0:00
H03	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (17)	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

**19-1-3120-001**  
**Rauße Beteiligungs GmbH**

Beschreibung:

Windpark Irxleben, Landkreis Börde,  
 Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:

**Ramboll Deutschland GmbH**  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel



**Steinburgring 29**  
**48431 Rheine**

Marc Brüning / marc.bruening@ramboll.com

Berechnet:

10.02.2021 12:32/3.4.415

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung astr. irrelevant

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
H04	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (18)	0:00
H05	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (19)	0:00
H06	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (20)	0:00
H08	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (22)	0:00
O4	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (34)	0:00
O5	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (35)	0:00
O6	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (37)	0:00
O7	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (32)	0:00
O8	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! NH: 95,0 m (Ges:135,0 m) (33)	0:00
W1	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (40)	0:00
W2	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (41)	0:00
W3	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (39)	0:00

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

## Anhang: Akkreditierung



### 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 Prüflaboratorien

**Ramboll Deutschland GmbH**  
**Onshore Wind**

mit den Standorten

**Elisabeth-Consbruch-Straße 3, 34131 Kassel**  
**Andreaestraße 3, 30159 Hannover**

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 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 01.12.2020 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-21488-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 3 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-PL-21488-01-00**

Berlin, 01.12.2020

Im Auftrag Dr. Heike Manke  
Abteilungsleiterin

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Manke', written over a faint circular stamp.

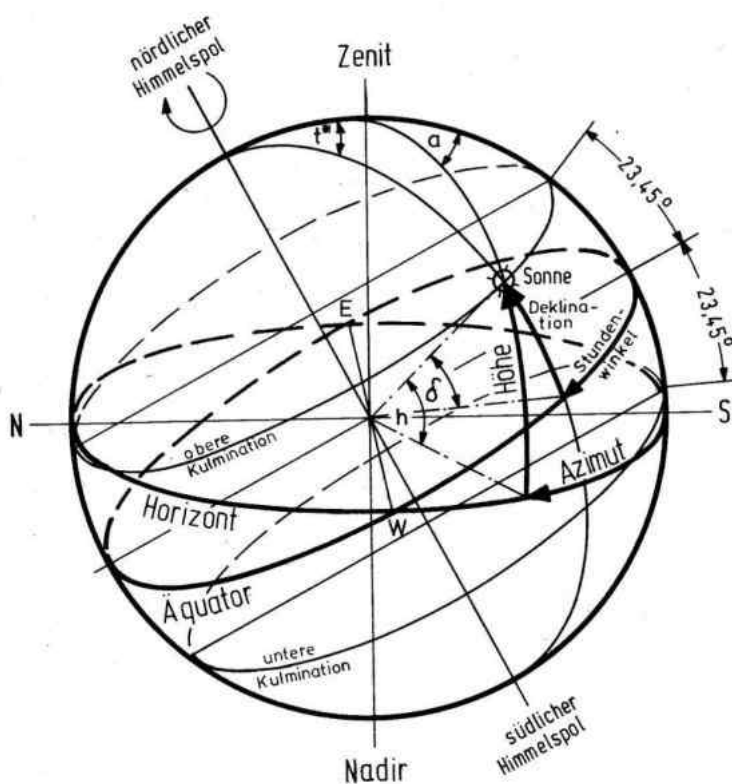
*Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>*

Siehe Hinweise auf der Rückseite

# Theoretische Grundlagen

## 1 Sonnenstand

Der Sonnenstand bildet die Grundlage für die Berechnung des Schattenwurfs. Der Stand der Sonne am Firmament ist im Wesentlichen von der geographischen Position sowie von der Tages- und der Jahreszeit abhängig, wobei die Erdrotation, die Neigung der Erdachse und der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne berücksichtigt werden.



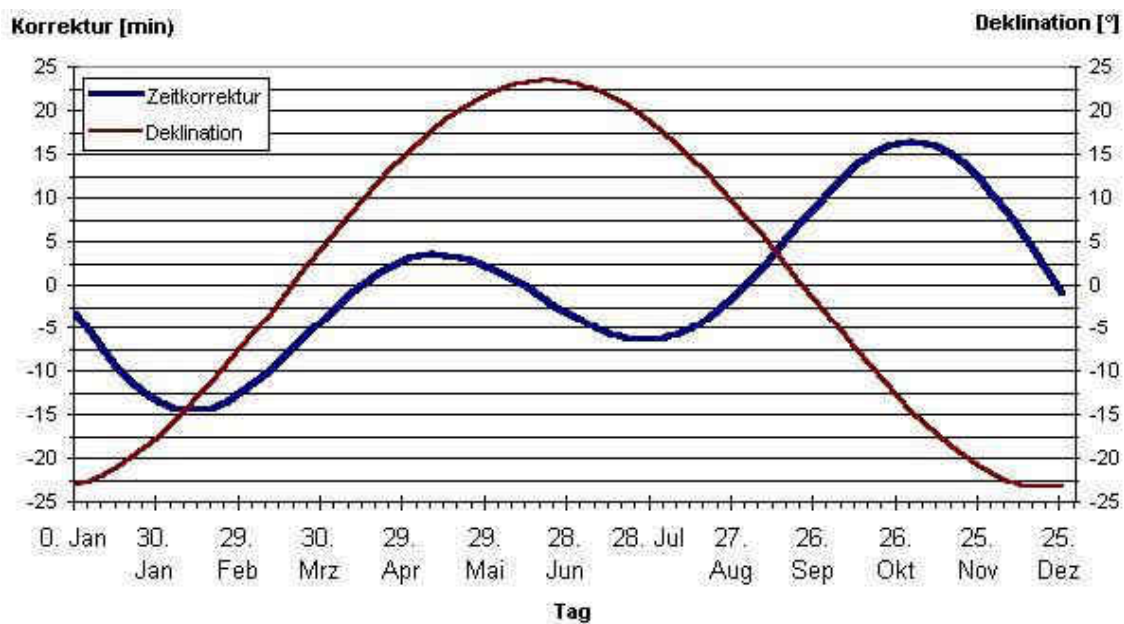
**Abbildung 1: Winkelzusammenhänge des Sonnenstands an einem Betrachtungspunkt**

Mit diesen Daten werden die Deklination  $\delta$ , der Stundenwinkel  $\omega$ , die Sonnenhöhe  $h$ , der Azimut  $\gamma$  sowie der Sonnenauf- und -untergang  $t_a$  und  $t_u$  berechnet. Die Begriffe bedeuten:

- **Deklination  $\delta$ :** Jahrgang der Sonne. Winkel, in welchem sich die Sonne im Verlauf der Jahreszeiten über den Zenit am Äquator in südlicher und nördlicher Richtung hin- und herbewegt. [Winteranfang (21.12.)  $-23,45^\circ$ ; Sommeranfang (21.6.)  $23,45^\circ$ ; Herbst- (23.9.) und Frühlingsanfang (21.3.)  $0^\circ$ ]
- **Sonnenhöhe  $h$ :** Einfallswinkel der Sonne gegenüber einer horizontalen Fläche.

- **Stundenwinkel  $\omega$ :** Winkel zwischen dem Sonnenhöchststand und der aktuellen Sonneneinstrahlung.
- **Azimet  $\gamma$ :** Winkel zwischen der Südrichtung und dem auf die horizontale Ebene projizierten Sonnenstand.
- **Sonnenaufgang  $t_a$ , Sonnenuntergang  $t_u$ :** Aufgang/Untergang in dem Moment, wenn der Sonnenmittelpunkt über der horizontalen Fläche morgens/abends am Horizont sichtbar/verdeckt wird.

Die Berechnungen berücksichtigen die sich verändernde Tageslänge von einem zum nächsten Sonnenhöchststand, die aufgrund der elliptischen Umlaufbahn der Erde um die Sonne um bis zu 16 Minuten variiert. In Abbildung 2 ist die Abweichung (Zeitkorrektur) der Tagesdauer von einem 24-Stunden Tag sowie die Deklination über ein Jahr dargestellt.



**Abbildung 2: Zeitkorrektur und Deklination über ein Jahr**

Da die Ergebnisse nicht nur für ein Jahr gültig sein sollen, wird in den Berechnungen die Zahl der Tage pro Jahr auf 365,25 Tage gemittelt. Dadurch können sich die Ergebnisse innerhalb eines Zeitraums von vier Jahren um bis zu einem Tag verschieben.

## 2 Schattenwurf von WEA

### 2.1 Beschattungsbereich

Periodischer Schattenwurf wird durch die sich bewegenden Rotorblätter einer WEA erzeugt. Der Bereich, in dem der periodische Schattenwurf einer WEA untersucht werden muss (*Beschattungsbereich*), ist definiert als der Bereich, von dem aus die Sonnenscheibe mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt wird. Wird durch ein Rotorblatt weniger als 20 % der Sonnenscheibe verdeckt, so ist der dadurch entstehende Helligkeitswechsel wenig wahrnehmbar und nicht mehr relevant. Da die Breite eines Rotorblatts nicht über die ganze Länge konstant ist, wird, um den Beschattungsbereich zu berechnen, ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatattiefe ermittelt und zugrunde gelegt. Abbildung 3 zeigt den Verlauf der Schattenintensität bei einem typischen Rotorblatt von rund 63 m Länge in Abhängigkeit von der Entfernung.

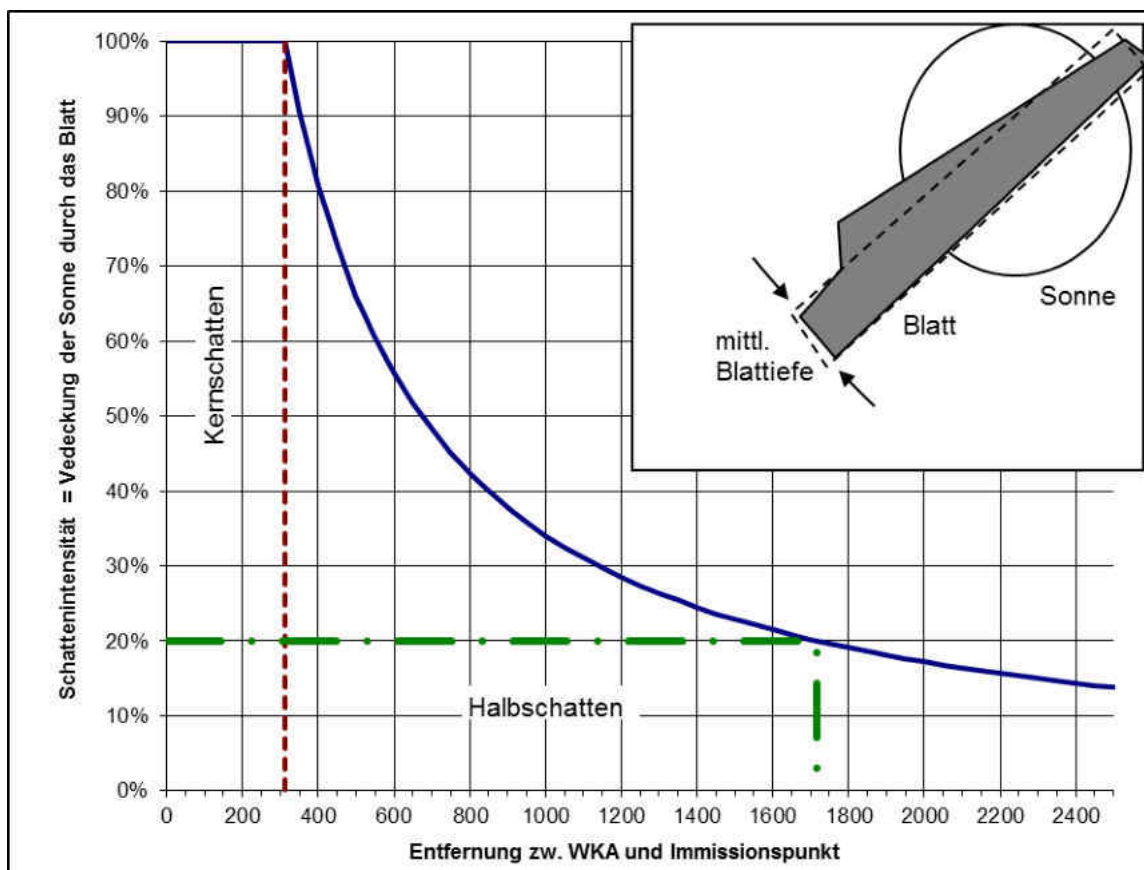


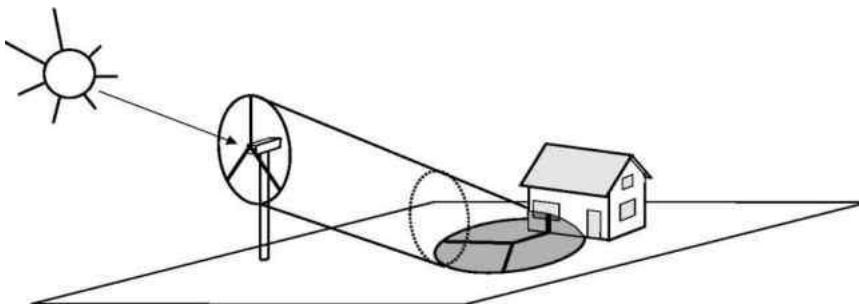
Abbildung 3: Schattenintensität in Abhängigkeit von Rotorblattiefe und Entfernung



## 2.2 Schattenverlauf und Berechnung der Beschattungsdauern

Der Verlauf des periodischen Schattenwurfs wird über den Sonnenstand, den Standort bzw. die Standorte der WEA und die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ermittelt. Dazu sind die folgenden Daten notwendig:

- die Positionen der WEA und der Immissionsorte (Koordinaten, Höhe über N.N., Genauigkeit +/- 5 m)
- Ausmaße der WEA (Nabenhöhe, Rotorradius und Rotorblatttiefe)

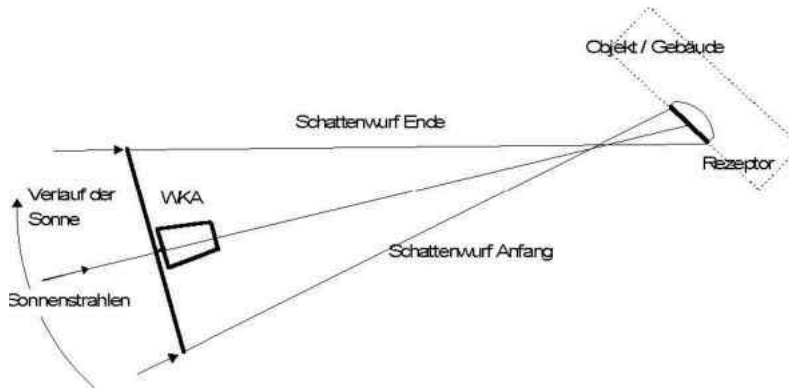


**Abbildung 4: Schattenwurf des Rotors**

Zur Ermittlung des Schattenwurfs an einem Immissionsort wird dort ein virtueller Schattenrezeptor mit den Ausmaßen der zu untersuchenden Fläche platziert. Bei der Simulation des Sonnenstands über ein Jahr registriert der virtuelle Rezeptor den Schattenwurf in diesem Zeitraum (Abbildung 5). Die Simulation des Verlaufs der Sonne wird mit der Software WindPRO (Modul SHADOW) [1] mit einer minütlichen Auflösung von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang über das ganze Jahr durchgeführt. Unter Berücksichtigung einer minimalen Sonnenhöhe, der Koordinaten, der Lage und der Größe des Rezeptors sowie der WEA-Daten, wird so über die Simulation ermittelt, ob am Rezeptor ein Schattenwurf durch eine oder mehrere Windenergieanlagen auftritt. Tritt ein Schlagschatten auf, werden für diesen das Datum, der Beginn, das Ende und die Dauer sowie die verursachende WEA des Schattens angegeben (siehe die Kalender zu jedem Schattenrezeptor). Daraus werden wiederum über ein ganzes Jahr die Anzahl der Schattentage und die gesamte Schattenwurfdauer berechnet.

Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont kann wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden. Ob hier auch ein höherer Wert angesetzt werden kann, hängt von der Orographie, der Bebauung und dem Bewuchs um den WEA-Standort ab und muss im Einzelnen evtl. dann genauer untersucht werden, wenn davon auszugehen ist, dass durch die Gegebenheiten vor Ort

eine wesentliche Reduktion der Beeinträchtigung zu erwarten ist.



**Abbildung 5: Schattenbeziehung WEA – Gebäude (Draufsicht)**

## 2.3 Richtlinien

Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [2] hat die federführend vom staatlichen Umweltamt Schleswig unter Mitarbeit von Fachleuten [3] [4] [5] [6], Gutachtern (u.a. auch der Ramboll Deutschland GmbH), Gewerbeaufsichtsämtern und Weiteren erarbeiteten Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) im Jahr 2002 als Standard anerkannt. Die WEA-Schattenwurf-Hinweise enthalten folgende Anhaltswerte:

- Die Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case) an einem Immissionsort darf maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag betragen.
- Ein Schattenwurf bei einem Sonnenstand unter  $3^\circ$  ist nicht zu berücksichtigen.
- Der Beschattungsbereich ist der Bereich, in dem die Sonnenscheibe zu mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt ist.
- Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird die Berechnung des Schattenwurfs für einen punktförmigen Rezeptor (in der Simulation:  $0,1 \times 0,1 \text{ m}$ ) in 2 m Höhe am Immissionsort empfohlen.
- Darüber hinaus sollen zusätzlich die realen (bzw. meteorologisch statistisch auftretenden) Schattenwurfzeiten (unter Berücksichtigung von Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, Windrichtungsverteilung und Stillstandszeiten), bezogen auf ein Fenster von üblichen Ausmaßen, angegeben werden; überschreiten diese einen Immissionsrichtwert von 8 Stunden, so ist der darüber hinausgehende Schattenwurf zu unterbinden.

## 2.4 Wahrscheinlichkeitsbetrachtung

Um aus der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (Worstcase) die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer zu ermitteln, fließen statistische Daten zur Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, zu den Betriebsstunden der WEA und zur Windrichtung in die Berechnung ein. Diese Einflussfaktoren werden in den folgenden Abschnitten erläutert. Aufgrund der Sensibilität der Berechnung von den meteorologischen Eingangsgrößen sind diese mit Unsicherheiten von 5%-15% behaftet.

### 2.4.1 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit

Den Berechnungen der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) wurde die Annahme kontinuierlichen Sonnenscheins zugrunde gelegt. Um dagegen die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer zu bestimmen, muss die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit mitberücksichtigt werden, die in der Praxis gleichzusetzen ist mit der Wahrscheinlichkeit der Existenz eines Schattenwurfs. Die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit ist von Region zu Region unterschiedlich und wird über die Sonneneinstrahlung an Wetterstationen gemessen. Die dazu erhältlichen Daten basieren auf mehrjährigen Messungen. Angegeben wird üblicherweise die mittlere tägliche Sonnenscheindauer in Stunden, jeweils bezogen auf die einzelnen Monate. Teilt man diese Sonnenscheindauer durch die mittlere Zeitdauer von Sonnenaufgang bis -untergang im gleichen Monat, erhält man die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit im jeweiligen Monat. Dieser Wert liegt im Dezember zwischen 10 % (Kassel) und 22 % (Freiburg) und im Juli/August zwischen 40 % (Düsseldorf) und 52 % (Freiburg) [7].

### 2.4.2 Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel

Bei der Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) wird ebenfalls vom ungünstigsten Fall ausgegangen, dass die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen (Azimutwinkel) identisch ist und die Ausrichtung des Rotors damit den größtmöglichen Schatten zur Folge hat. Wird die statistische Windrichtungsverteilung berücksichtigt, so verkürzt sich die Dauer des Schattenwurfs pro Tag, da eine Abweichung zwischen der Windrichtung und dem Sonnenazimut einen schmaleren, ellipsenförmigen Schattenwurf verursacht (vgl. Abbildung 4).

Als Basis dient hier die Windrichtungsverteilung in 12 Sektoren, die einem Windgutachten oder

einer in der Nähe gemessenen Windstatistik aus einer meteorologischen Station entnommen werden kann. Entsprechend der sektoriellen Windrichtungsverteilung wird die relevante Schattenwurfungsbeziehung (WEA - Immissionspunkt) einem Windrichtungssektor zugeordnet. Gegenüberliegende Sektoren (Luv oder Lee von der Sonne angestrahlt) werden dabei in gleicher Weise berücksichtigt. Durch die Schrägstellung der Rotorebene verkleinern sich der Schattenwurfkegel und somit auch die Zeitpunkte des Schattenanfangs und des Schattensendes, also die Dauer des Schattenwurfs auf den Immissionspunkt.

### **2.4.3 Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage**

Weiterhin ist die WEA nicht ständig in Betrieb, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit eines Schattenwurfs durch den sich drehenden Rotor zusätzlich reduziert. Erst wenn die Windgeschwindigkeit einen Wert über der Anlaufwindgeschwindigkeit erreicht, beginnt sich die WEA zu drehen. Die Stillstandshäufigkeit kann mit Hilfe der Windgeschwindigkeits-Häufigkeitsverteilung am Standort (zum Beispiel als Weibull-Funktion auf Nabenhöhe aus einem Windgutachten) und der Anlaufwindgeschwindigkeit der WEA ermittelt werden. Die "In-Betrieb"-Häufigkeit bezeichnet so das Verhältnis von Betriebsstunden der Anlage und der Stundenzahl eines Jahres (8.760 h).

### 3 Literaturverzeichnis

- [1] EMD, Software WindPRO, Modul SHADOW, jeweils aktuellste Version, 9220 Aalborg (DK): EMD International A/S, 2019.
- [2] LAI, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise, Aktualisierung 2019), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 23.01.2020.
- [3] Freund, Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen, H. D. Freund, Umweltforschungsbank UFORDAT, Juni 1999.
- [4] Freund, Effektive Einwirkzeit  $T_w$  des Schattenwurfs bei  $T_{max} = 30$  h/Jahr, Kiel: H. D. Freund, Institut für Physik und Allgemeine Elektrotechnik, Fachhochschule Kiel, 24.01.2001.
- [5] F. J.Pohl, Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Feldstudie, Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 31.07.1999 .
- [6] F. J.Pohl, Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Laborpilotstudie, Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität, 15.05.2000 .
- [7] K. d. E. Gemeinschaften, *Atlas über die Sonnenstrahlung in Europa*, Dortmund: W-Grösschen Verlag, 1979.

**Windpark Hohe Börde GmbH & Co. KG**

**Rauße Beteiligungs GmbH**

**Repowering  
Windpark Irxleben**

**Artenschutz-Fachbeitrag**

Stand: März 2021

---

**Stadt und Land  
Planungsgesellschaft mbH**  
Ingenieure und Biologen



Umwelt- und Landschaftsplanung / Bauleitplanung / Regionalplanung



# Repowering Windpark Irxleben

## Artenschutz-Fachbeitrag

**Auftraggeber:** Windpark Hohe Börde GmbH & Co. KG  
Alter Weg 23  
27478 Cuxhaven

Rauße Beteiligungsgesellschaft mbH  
Steinburgring 29  
48431 Rheine

**Auftragnehmer:** Stadt und Land  
Planungsgesellschaft mbH  
Hauptstraße 36  
39596 Hohenberg-Krusemark  
Tel.: 03 93 94 / 91 20 – 0  
Fax: 03 93 94 / 91 20 – 1  
E-Mail: stadt.land@t-online.de

**Projektverantwortung:** B. Sc. Sabrina Pfeiffer  
B. Sc. Josephin Eiserbeck

**Bearbeitung:** B. Sc. Josephin Eiserbeck  
B. Sc. Sabrina Pfeiffer

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Anlass und Aufgabenstellung .....	1
1.2	Rechtliche Grundlagen .....	1
2	Methodik.....	3
2.1	Methodische Vorgehensweise.....	3
2.2	Untersuchungsraum .....	4
2.3	Grundlagen zu Artvorkommen im Untersuchungsraum .....	4
2.3.1	Datengrundlagen.....	4
2.3.2	Faunistische Kartierungen .....	5
2.3.2.1	Avifauna.....	5
2.3.2.2	Fledermäuse .....	6
2.3.2.3	Feldhamster .....	6
3	Beschreibung des Vorhabens und seiner wesentlichen Wirkungen .....	7
3.1	Beschreibung des Vorhabens.....	7
3.2	Wirkfaktoren bzw. Wirkprozesse.....	7
3.2.1	Avifauna .....	7
3.2.1.1	Flächeninanspruchnahme .....	7
3.2.1.2	Barrierewirkung und Zerschneidung.....	8
3.2.1.3	Lärmimmissionen .....	8
3.2.1.4	Erschütterungen.....	9
3.2.1.5	Optische Störungen.....	9
3.2.1.6	Kollisionsrisiken.....	9
3.2.2	Fledermäuse .....	9
3.2.2.1	Ultraschallemission .....	10
3.2.2.2	Kollisionen.....	11
3.2.2.3	Barriere- und Zerschneidungseffekte .....	12
3.2.2.4	Flächenverlust/Verlust von Jagdgebieten .....	12
3.2.2.5	Verluste von Quartieren .....	13
3.2.2.6	Anlockeffekte.....	13
3.2.3	Feldhamster .....	14

3.2.3.1	Flächeninanspruchnahme .....	14
3.2.3.2	Lärmimmissionen, Erschütterungen .....	14
3.2.3.3	Optische Störungen.....	14
3.2.3.4	Barrierewirkung, Zerschneidung.....	14
4	Relevanzprüfung .....	16
4.1	Wirkungen des geplanten Vorhabens.....	16
4.2	Ermittlung planungsrelevanter Arten.....	16
4.3	Avifauna	17
4.4	Fledermäuse .....	21
4.5	Feldhamster .....	23
5	Prognose und Bewertung der Tatbestände nach § 44 BNatSchG .....	24
5.1	Europäische Vogelarten .....	24
5.2	Säugetiere.....	39
6	Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen .....	42
6.1	Vermeidungsmaßnahmen .....	42
6.2	Zusammenfassung der Konfliktanalyse .....	42
7	Zusammenfassung/Fazit .....	44
8	Literatur .....	45

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Durchgeführte Untersuchungen .....	5
Tabelle 2: Planungs- und eingriffsrelevante Vogelarten.....	17
Tabelle 3: Im UR nachgewiesene Fledermausarten .....	21
Tabelle 4: potenziell nachgewiesener Feldhamster im UR .....	23

## Formblätter

Formblatt 1: Mäusebussard ( <i>Buteo buteo</i> ).....	24
Formblatt 2: Rotmilan ( <i>Milvus milvus</i> ).....	27
Formblatt 3: Grauammer ( <i>Emberiza calandra</i> ) .....	31
Formblatt 4: Feldlerche ( <i>Alauda arvensis</i> ) .....	34
Formblatt 5: Feldhamster ( <i>Cricetus cricetus</i> ) .....	39

## Abkürzungsverzeichnis

4. BImSchV	Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen)
9. BImSchV	Neunte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über das Genehmigungsverfahren)
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BP	Brutpaar
UR	Untersuchungsraum
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-Bericht	Umweltverträglichkeitsprüfung-Bericht
üGOK	über Geländeoberkante
WEA	Windenergieanlage
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz)
WRRL	Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)

# 1 Einleitung

## 1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Rauße Beteiligungs GmbH plant gemeinsam mit der Windpark Hohe Börde GmbH & Co. KG ein Repowering innerhalb des bestehenden Windparks Irxleben/Groß Santerleben (Landkreis Börde). Derzeit besteht der Windpark aus 11 Windenergieanlagen (WEA). Im Rahmen des Vorhabens sollen zehn Bestandsanlagen (davon 3 außerhalb des Windparks) zurückgebaut und fünf WEA des Typs Vestas V162 mit einer Nabenhöhe von 169 m, einem Rotorradius von 81 m (Gesamthöhe 250 m) und einer Nennleistung von 6 MW errichtet werden. Die Anzahl der WEA im Windpark reduziert sich durch das Vorhaben auf zehn. Das geplante Vorhaben wird im Folgenden als Repowering Windpark Irxleben bezeichnet.

Das gesamte Vorhaben (Anlagenbereich und zugehörige Infrastruktur) umfasst eine Fläche von 13.437 m<sup>2</sup>. Gleichzeitig werden jedoch 13.533 m<sup>2</sup> Fläche durch den Rückbau von Altanlagen entsiegelt.

Um den artenschutzrechtlichen Bestimmungen des § 44 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG 2017) gerecht zu werden, sollen im vorliegenden Gutachten die diesbezüglich relevanten Auswirkungen des Vorhabens ermittelt, dargestellt und bewertet werden.

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

Die maßgeblichen Regelungen des speziellen Artenschutzes die sich aus den Artikeln 12, 13 und 16 der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie (FFH-RL)) sowie den Artikeln 5 bis 7 und 9 der Richtlinie 2009/147/EG (Vogelschutzrichtlinie (VSchRL)) ergeben, werden im Wesentlichen durch die Paragraphen 44 und 45 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG 2010) in nationales Recht umgesetzt. Dabei benennt § 44 Abs. 1 BNatSchG die vorhabenrelevanten Zugriffsverbote, während die weiteren Verbote des § 44 Abs. 2 (Besitz- und Vermarktungsverbote) nicht vorhabenrelevant sind und daher im Rahmen des vorliegenden Fachteils spezieller Artenschutz nicht weiter betrachtet werden.

Die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG beziehen sich zunächst auf alle besonders und streng geschützten Arten im Sinne der Definitionen des § 7 Abs. 2 Nr. 13 und Nr. 14 BNatSchG.

Demnach sind folgende Arten besonders geschützt:

- alle Arten in den Anhängen A und B der Verordnung (EG) Nr. 338/97 (EG-Artenschutzverordnung (EG-ArtSchV)),
- alle Arten im Anhang IV der FFH-RL,
- alle europäischen Vogelarten (=in Europa natürlich vorkommende Vogelarten im Sinne des Artikels 1 der VSchRL),
- alle Arten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 (1) BNatSchG aufgeführt sind.



Zusätzlich streng geschützt sind:

- alle Arten im Anhang A der Verordnung EG-Artenschutzverordnung (EG-ArtSchV),
- alle Arten im Anhang IV der FFH- RL
- alle Arten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 (2) BNatSchG aufgeführt sind.

Gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ist es verboten,

- 1. wil lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*
- 2. wildlebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,*
- 3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*
- 4. wildlebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.*

Da es sich bei dem geplanten Vorhaben um einen nach § 15 zulässigen Eingriff in Natur und Landschaft handelt, wird die Auslegung der artenschutzrechtlichen Vorschriften nach Maßgabe des § 44 Abs. 5 BNatSchG vorgenommen. Nach § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG gelten bei nach § 15 BNatSchG zulässigen Eingriffen in Natur und Landschaft die nachfolgenden Bestimmungen:

*Sind in Anhang IV Buchstabe a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 1 Nummer 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen das Verbot des Absatzes 1 Nummer 3 und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Absatzes 1 Nummer 1 nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird (BNatSchG §44 (5) Satz 2).*

Entsprechend obigem Absatz 5 gelten die artenschutzrechtlichen Verbote nur für die in Anhang IV der FFH-RL aufgeführten Tier- und Pflanzenarten sowie die heimischen europäischen Vogelarten gem. Art. 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie.

---

## 2 Methodik

### 2.1 Methodische Vorgehensweise

Die Vorgehensweise zur Erstellung des Artenschutz-Fachbeitrags gliedert sich grob in drei Arbeitsschritte:

#### Relevanzprüfung

Durch eine projektspezifische Abschichtung des zu prüfenden Artenspektrums brauchen die Arten, für die eine verbotstatbeständige Betroffenheit durch das jeweilige Projekt mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann, keiner speziellen artenschutzfachlichen Prüfung unterzogen werden.

Dementsprechend werden in einem ersten Schritt (Relevanzprüfung) die Arten herausgefiltert, die aufgrund der Art und Wirkungsweise der zur Errichtung vorgesehenen technischen Anlagen als nicht planungsrelevant identifiziert werden können. Diese werden im Artenschutz-Fachbeitrag nicht betrachtet.

#### Konfliktanalyse

In der Konfliktanalyse werden für die verbleibenden Arten die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG ermittelt und dargestellt. Die Prüfung erfolgt getrennt für die Arten gemäß Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) und Anhang II der „Artenschutzliste Sachsen-Anhalt“ (Schulze et al. 2018). Für jede Art werden Angaben

- zum Schutzstatus (Art nach Anhang IV FFH-RL oder europäische Vogelart),
- zur Gefährdungseinstufung (gemäß den aktuellen Roten Listen für Deutschland und Sachsen-Anhalt),
- zu den Lebensraumsansprüchen und Verhaltensweisen (einschließlich Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben),
- zur Verbreitung und zum Vorkommen der Art im Untersuchungsraum gemacht.

Zur Beurteilung, ob ein Verbotstatbestand vorliegt, kann es erforderlich sein, neben den generellen Vermeidungsmaßnahmen des Vorhabens auch funktionserhaltende oder spezielle konfliktmindernde Maßnahmen mit einzubeziehen, die unmittelbar am voraussichtlich betroffenen Bestand ansetzen, mit diesem räumlich-funktional verbunden sind und zeitlich so durchgeführt werden, dass zwischen dem Erfolg der Maßnahmen und dem vorgesehenen Eingriff keine zeitliche Lücke entsteht. Um dies zu gewährleisten, können neben den generellen Vermeidungsmaßnahmen auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (sog. "CEF-Maßnahmen": continuous ecological functionality-measures - Maßnahmen zur Wahrung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität) vorgesehen werden (§ 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG). Diese Maßnahmen sollen die Gefährdung lokaler Populationen vermeiden. Sofern erforderlich, werden im vorliegenden Fachteil CEF-Maßnahmen konzipiert. Die

Vermeidungsmaßnahmen sind mit dem Kürzel „V“, die CEF-Maßnahmen mit dem Kürzel „M“ als artenschutzrechtlich veranlasste Maßnahmen kenntlich gemacht.

### **Prüfung der Ausnahmevoraussetzungen (optional im Fall der Auslösung von Verbotstatbeständen)**

Die naturschutzrechtlichen Voraussetzungen für eine Ausnahmegenehmigung von Verboten nach § 45 Abs. 7 BNatSchG werden geprüft.

## **2.2 Untersuchungsraum**

Der Untersuchungsraum (UR) bezüglich der Brutvogelerfassung entspricht einem 1.00 m-Radius um die geplanten Anlagenstandorte. Dabei wurden alle Brutvogelarten erfasst. Die Reviere bzw. Brutplätze der Arten des Anh. I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie, der gefährdeten Arten der aktuellen Roten Listen Deutschlands bzw. Sachsen-Anhalts sowie der streng geschützten Arten nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG wurden vollständig und punktgenau dokumentiert. Für alle anderen Arten erfolgte eine halb-quantitative Erfassung. Hierfür ist keine vollständige (flächendeckende) Kartierung des Untersuchungsraumes erforderlich (MULE 2018).

Für WEA-sensible Brutvogelarten sind in Anlage 3 des Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) entsprechende Prüfradien für die genannten Arten vorgegeben und eine vollständige Erfassung der Neststandorte bzw. Revierzentren durchzuführen.

Für die Fledermäuse wurde an zwei bestehenden WEA des WP Groß Santerleben ein Gondelmonitoring durchgeführt.

Es wird davon ausgegangen, dass in dem ausgewiesenen Raum alle Wirkungen des geplanten Vorhabens auf die o.g. Schutzgüter erfasst werden.

## **2.3 Grundlagen zu Artvorkommen im Untersuchungsraum**

### **2.3.1 Datengrundlagen**

Der Artenschutz-Fachbeitrag wird auf Grundlage eigener Kartierungen sowie der Auswertung vorhandener externer Daten erarbeitet. Einen Überblick über die durchgeführten Kartierungen gibt Tabelle 1. Zudem wurden folgende externe Daten für die Auswertung angefordert:

- Tierarten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (Wirbeltiere)
- Daten zu Vorkommen von Brutvögeln nach Anhang I VSRL und Vögeln des Anhang I VSRL in FFH- und Vogelschutzgebieten
- Brutvorkommen Rotmilan (2012-13), Weißstorch (2015) und Seeadler (2015)

**Tabelle 1: Durchgeführte Untersuchungen**

Art/Artengruppe	Begehungszeitraum	Anzahl Begehungen
Avifauna	März bis Juli 2019	11 x Brut- und Gastvögel
Fledermäuse	Juni bis Juli 2016 April – November 2019	4x Detektorbegehung Gondelmonitoring
Feldhamster	2008	

### 2.3.2 Faunistische Kartierungen

Im Folgenden wird kurz auf die bei den durchgeführten Kartierungen angewandte Methodik eingegangen. Eine ausführlichere Beschreibung einschließlich der Begehungstermine befinden sich im Bericht Avifaunistische Untersuchungen, Windpark Irxleben, Landkreis Börde (siehe Anlage 1 im LBP) Bioakustisches Gondelmonitoring Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) Saison 2019 Windpark Groß Santerleben, (Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt) (siehe Anlage 2 im LBP).

#### 2.3.2.1 Avifauna

Die avifaunistische Kartierung erfolgte im Windpark (WP) Irxleben für den Zeitraum von Anfang März bis Ende Juli 2019. In dieser Zeit wurden an den Untersuchungstagen alle angetroffenen Vogelarten, beginnend in den frühen Morgenstunden, erfasst. Es wurde darauf geachtet, dass das Wetter an den Kartierungstagen möglichst sonnig, trocken und windarm war (was jedoch nicht in jedem Fall eingehalten werden konnte). Die Erfassung der Vogelarten wurde überwiegend von Wegen aus durchgeführt. Die Artansprache erfolgt sowohl visuell, unter Benutzung eines Fernglases und eines Spektivs, als auch akustisch, über die Lautäußerungen der Vögel.

Alle Brutvögel wurden in Anlehnung an die Methode der Revierkartierung erfasst (vgl. BIBBY et al. 1995, SÜDBECK et al. 2005). Die Zuordnung als Brutvogel erfolgte, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt war:

- direkter Brutnachweis (Nest mit brütendem Altvogel, Eiern oder Jungen).
- Revier anzeigendes Verhalten (Gesang des Männchens, Balzverhalten)
- bei Arten mit geringem Lautäußerungsverhalten, mehrmalige Registrierung am gleichen Ort (mind. 3 Mal)

Neben einer rein qualitativen Brutvogelerfassung wurde auch eine Ermittlung der Anzahl der Brutpaare (BP) für die wertgebenden Arten (Rote Liste-Arten, Arten des Anhang I der EU-VSchRL, nach dem BNatSchG streng geschützte Arten, Arten der Artenschutzliste Sachsen-Anhalt) vorgenommen. Die Kartierung der wertgebenden Vogelarten erfolgte überwiegend im Windparkgelände und einem Umfeld von 1.000 m. Zusätzlich zu den Brutvögeln wurden auch

die Gastvögel bzw. Nahrungsgäste mit erfasst. Das Ziel dieser Untersuchung bestand darin, die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die Avifauna möglichst umfangreich zu erfassen, d.h. nicht nur auf das Vorhandensein der jeweiligen Brutvögel zu beschränken, sondern auch den genauen Brutbestand der wertgebenden Arten im Gebiet sowie seine Stellung als Nahrungs- und Rastgebiet zur Brutzeit zu berücksichtigen.

Die Ausrichtung von Zeitraum und Umfang der avifaunistischen Untersuchungen der Brutvögel erfolgte auf der Grundlage des Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018).

### **2.3.2.2 Fledermäuse**

Die vorliegenden Fledermaus-Daten stammen aus dem Gutachten Bioakustisches Gondelmonitoring Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) Saison 2019 (Myotis 2020). Die Erfassung der Fledermäuse im Untersuchungsraum erfolgte durch Myotis, Büro für Landschaftsökologie, welches in Halle (Saale) ansässig ist.

Zur Erfassung der Artengruppe wurden folgende Methoden angewandt:

#### **Datenrecherche**

Bestandteil der aktuellen Methodik war eine Abfrage vorhandener Daten zu Fledermausvorkommen im Untersuchungsgebiet. Diese erfolgte beim Landesamt für Umweltschutz des Landes Sachsen-Anhalt. Des Weiteren wurden sonstige vorliegende Daten zum Projektgebiet eruiert.

#### **Gondelmonitoring**

Um die Fledermausaktivität (Mammalia: Chiroptera) auf Gondelhöhe im Bereich der Rotoren zu erfassen, wurde im Zeitraum von April bis Anfang November 2019 an zwei Bestandsanlagen des Windparks Groß Santerleben eine Batcorderuntersuchung (Mammalia: Chiroptera) durchgeführt. Hierfür wurde jeweils ein Batcorder mit einem Windkraft-Kit für den gesamten Zeitraum der Aktivitätsaufzeichnung fest in der Gondel zur Langzeitaufzeichnung von Flugaktivitäten von Fledermäusen eingerichtet.

### **2.3.2.3 Feldhamster**

Im Rahmen des Repowering fanden bislang keine Kartierungen des Feldhamsters statt. Infolge der Erweiterung des Windparks Groß Santerleben wurden im Jahr 2008 jedoch Feldhamster und deren Baue auch in der näheren Umgebung erfasst. In den Naturschutzfachdaten des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) sind des Weiteren in näherer Umgebung der geplanten WEA einige Fundpunkte des Feldhamsters gemeldet.

Da die Bodenverhältnisse (Löß-Schwarzerde) auf den Schlägen überall recht ähnlich sind und sich Vorkommen in allen Teilen des Untersuchungsgebietes finden, ist von einer flächendeckenden Verbreitung des Feldhamsters im Betrachtungsraum auszugehen.

### **3 Beschreibung des Vorhabens und seiner wesentlichen Wirkungen**

#### **3.1 Beschreibung des Vorhabens**

Auf der Windparkfläche ist die Errichtung von fünf WEA des Typs Vestas V162 mit einer Gesamthöhe von jeweils 250 m (Nabenhöhe 169 m, Rotordurchmesser 162 m) und einer Nennleistung von 5,6 MW vorgesehen. Es handelt sich um eine dreiflügelige WEA mit Stahlrohrturm. Die Fundamentfläche einer Anlage beträgt 471 m<sup>2</sup> (Durchmesser ca. 24,5 m).

Der Bedarf an Grund und Boden ergibt sich durch die bau- bzw. betriebsbedingte Anlage von Fundamenten, Kranstellplätzen und Zuwegungen. Durch die Anlagenfundamente wird landwirtschaftliche Nutzfläche in Höhe von 2.355 m<sup>2</sup> voll versiegelt (5 WEA x 471 m<sup>2</sup> Fundamentfläche). Eine Teilversiegelung landwirtschaftlicher Nutzfläche ergibt sich durch den Neubau von Kranstellplätzen und Wegen auf insgesamt ca. 9.689 m<sup>2</sup>. Damit ergibt sich ein Gesamtflächenbedarf von ca. 12.044 m<sup>2</sup>.

Gleichzeitig werden aufgrund des Rückbaus von Altanlagen und deren Zuwegung ca. 13.533 m<sup>2</sup> Fläche wieder nutzbar gemacht.

#### **3.2 Wirkfaktoren bzw. Wirkprozesse**

Die Wirkungen von WEA lassen sich in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen unterteilen. Die Wirkdauer dieser ist unterschiedlich. So sind baubedingte Wirkfaktoren und Wirkprozesse zeitlich begrenzt und in aller Regel als unerheblich anzusehen. Die anlage- und betriebsbedingten Wirkprozesse hingegen erstrecken sich über die gesamte Standzeit der errichteten Anlagen. Diese beträgt nach bisher vorliegenden Angaben etwa 20 bis 25 Jahre.

##### **3.2.1 Avifauna**

###### **3.2.1.1 Flächeninanspruchnahme**

Flächen werden im Rahmen der Errichtung von WEA insbesondere durch die Einrichtung und den Betrieb der Baustellen und die Lagerung von Material in Anspruch genommen. Dies kann zu einem zeitlich begrenzten Verlust von Vegetationsbeständen und damit von Brut- und Nahrungshabitaten führen. Insgesamt ist die Flächeninanspruchnahme im Verhältnis zum Untersuchungsraum während der Baumaßnahmen jedoch als sehr kleinflächig einzustufen.



Zudem werden durch den Rückbau von 10 Altanlagen ca. 1,3 ha versiegelte/teilversiegelte Flächen wieder nutzbar gemacht. Mit Auswirkungen auf die betrachtete Artengruppe ist nicht zu rechnen.

Über die Bauphase hinaus erfolgt eine Beanspruchung von Flächen durch die Vollversiegelung der Anlagenfundamente sowie durch die Teilversiegelung für Kranstellplätze und Wege. Hierdurch gehen Bruthabitate typischer Vogelarten der Feldflur (u.a. Feldlerche, Goldammer) dauerhaft verloren. Die betroffenen Vogelarten sind im Gebiet jedoch häufig und weit verbreitet. Es ist davon auszugehen, dass die betroffenen Individuen andere Brutplätze im Umfeld der WEA in Anspruch nehmen, zumal die genannten Arten ihre Brutstätten in jedem Jahr neu herrichten. Mit Beeinträchtigungen der Arten, welche die Verbote des besonderen Artenschutzes berühren, ist somit nicht zu rechnen.

### **3.2.1.2    Barrierewirkung und Zerschneidung**

Baubedingt können während der Errichtung von WEA Barriere- und Zerschneidungseffekte auftreten. Je nach Errichtungsdauer handelt es sich hierbei jedoch um einen zeitlich begrenzten Wirkfaktor von wenigen Tagen, der keine nachteiligen Auswirkungen auf die betrachtete Artengruppe erwarten lässt.

Anlagenbedingt können WEA als Barriere wirken oder zu Zerschneidungseffekten führen. Von Bedeutung für den Grad der Wirkung sind hierbei die Höhe der Anlagen, deren Anzahl, die Abstandsdichte zwischen den Anlagen sowie deren Verteilung und Anordnung im Raum.

### **3.2.1.3    Lärmimmissionen**

Lärmimmissionen entstehen beim Bau von WEA vor allem durch Baufahrzeuge. Diese können insbesondere zu einer Störung sensibler Vogelarten führen. Da Lärmimmissionen jedoch zeitlich beschränkt sind, stellen sie keinen, die betrachtete Artengruppe beeinträchtigenden Wirkfaktor dar.

Betriebsbedingte Geräuschemissionen können auf Tiergruppen wirken, die sich mit Hilfe akustischer Signale verständigen bzw. orientieren. Hinsichtlich der Vogelarten ist die Bewertung von Lärmwirkungen auf Tiere sehr komplex und führt nicht grundsätzlich zu einer Beeinträchtigung der Habitatqualität.

Durch die Drehung der Rotoren können Schallemissionen entstehen, die sich möglicherweise auf Vögel auswirken können. Wirkungen durch Maskierungseffekte sind beispielweise von Eulen bekannt, welche die Umgebung dauerhafter Lärmquellen wie Autobahnen meiden, da eine akustische Ortung von Beutetieren (Rascheln einer Maus am Boden) aufgrund des Emissionspegels nicht möglich ist. Für den Wachtelkönig ist davon auszugehen, dass die Geräusche von WEA zu einer Überlagerung der Balz- und Revierrufe führen können,

woraufhin die Tiere die Nähe der Anlagen meiden. Im Zuge der avifaunistischen Erfassungen im Bereich des Windpark Irxleben wurde kein Wachtelkönig nachgewiesen.

Aus diesem Grund wird der betriebsbedingte Reiz im Rahmen des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags für keine Vogelart berücksichtigt.

#### **3.2.1.4 Erschütterungen**

Beim Bau von WEA werden die einzelnen Bauteile mit Schwerlasttransportern zum Vorhabenstandort transportiert. Dieser Transport kann zu Erschütterungen führen, die sich insbesondere auf bodenbrütende Vogelarten in unmittelbarer Vorhabennähe negativ auswirken können. Durch Bauzeitbeschränkungen während der Brutzeit wird dieser Faktor für die betrachtete Artengruppe unwirksam.

#### **3.2.1.5 Optische Störungen**

Die Errichtung von WEA kann durch den Betrieb der Baustelle zu einer gewissen optischen Unruhe führen. Eine temporäre Vergrämung von Greif- und Kleinvögeln sowie von Nordischen Gänsen, Kiebitzen und Kranichen aus den angestammten Nahrungsgebieten kann nicht ausgeschlossen werden. Diese vorübergehenden Beeinträchtigungen werden jedoch insgesamt als nicht erheblich eingestuft. In diesem Zusammenhang wird auf die in Kapitel 7 sowie im UVP-Bericht aufgeführten Vermeidungsmaßnahmen hingewiesen. Diese sind geeignet, Beeinträchtigungen soweit wie möglich zu minimieren.

Anlagebedingt sind optische Störungen durch WEA tagsüber bei Sonnenschein durch Schattenwurf und Lichtreflexe (sog. Discoeffekt durch Reflektion der Sonne an den Rotorblättern) möglich. Die Reflexionen können durch eine geeignete Beschichtung der Rotoren bereits auf Konstruktionsebene ausgeschaltet werden. Nachts könnten Blinkfeuer zur Flugsicherung einen visuellen Störreiz darstellen.

#### **3.2.1.6 Kollisionsrisiken**

Das Kollisionsrisiko kann artspezifisch ein wesentliches Kriterium der potenziellen Gefährdung der Avifauna durch WEA darstellen, da diese Artengruppe sich mehr oder weniger häufig in Rotor- und Masthöhe der WEA aufhalten kann. Jedoch zeigen viele Arten ein Meideverhalten gegenüber WEA, so dass Kollisionsrisiken für diese Arten bereits aufgrund ihres Verhaltens auszuschließen sind.

### **3.2.2 Fledermäuse**

Folgende Beeinträchtigungen von Fledermäusen durch WEA sind möglich:

- Störungen durch Ultraschallemission
- Kollisionen mit den Rotoren von Windenergieanlagen
- Beschädigung, Störung oder Zerstörung von Jagdhabitaten
- Beschädigung, Störung oder Zerstörung von Flugkorridoren durch Barriereeffekte
- Beschädigung, Störung oder Zerstörung von Quartieren

Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass Fledermäuse nicht nur durch den direkten Kontakt mit den Rotoren der Windenergieanlagen getötet werden, sondern viele Tiere in Folge von Barotraumata, bedingt durch plötzliche Druckabfälle in der Nähe laufender Rotoren, zu Tode kommen.

Weiterhin können die mitunter erforderliche nächtliche Beleuchtung der Baustellen sowie nächtlicher Fahrzeugverkehr während der Bauphase zu Störungen licht- und lärmempfindlicher Fledermausarten (z. B. Bechsteinfledermaus, Wimperfledermaus) in den angrenzenden Lebensräumen führen (BRINKMANN 2004). Derartige Beeinträchtigungen können durch eine Beschränkung der baulichen Aktivitäten auf Tageszeiten jedoch vermieden werden und werden in den folgenden Ausführungen nicht weiter betrachtet.

### **3.2.2.1 Ultraschallemission**

Die Geräuschbelastung durch Windparks in Intensität und Ausprägung reichen, in Abhängigkeit von Anzahl und Anordnung der Einzelanlagen sowie sonstigen emissionsbeeinflussenden Randbedingungen wie Relief, meteorologische Bedingungen, umgebende Vegetation etc. unterschiedlich weit (SCHREIBER 2000). Im Hinblick auf die Relevanz für Fledermäuse erfordert insbesondere das Auftreten von ultraschallfrequenten Einzeltönen eine differenzierte Betrachtung.

Diese Einzeltöne sind abhängig von der Drehzahl der Anlage und können in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen der Windkraftanlagen zeitlich in der Tonhöhe schwanken. Potenzielle Beeinträchtigungen des Jagdverhaltens von Fledermäusen können durch Maskierungseffekte auftreten. Hierbei findet durch störende Lärmquellen eine Überdeckung der eigenen Frequenzbereiche des Fledermausindividuums statt. Meidung dieser Bereiche oder reduzierter Jagderfolg könnten möglich sein, sind derzeit aber nicht eindeutig belegt. BACH (2001) beschreibt bei Ultraschall emittierenden Anlagen ein Meiden der Bereiche durch die Breitflügelfledermaus. Von einem direkten Meiden anlagennaher Standorte größeren Ausmaßes kann jedoch derzeit nicht ausgegangen werden, da regelmäßig unter Windkraftanlagen fliegende Fledermäuse beobachtbar sind.

Die bislang veröffentlichten Untersuchungen (SCHRÖDER 1997 zitiert in RAHMEL et al. 1999) deuten darauf hin, dass durch Ultraschallemissionen von Windenergieanlagen wahrscheinlich Auswirkungen geringer Intensität auf Fledermäuse ausgehen. Die messbaren Ultraschallemissionen waren in der Untersuchung von geringer Intensität und damit auch

begrenzter Reichweite. Beeinträchtigungen durch WEA bedingten Ultraschall sind demzufolge vernachlässigbar.

### 3.2.2.2 Kollisionen

Die, von den verschiedenen Fledermausarten genutzten Jagdhabitats und sowie deren Jagdverhalten sind sehr unterschiedlich. So gibt es Arten mit sehr kleinen und Arten mit großräumigen Jagdreviden. Einige Arten jagen sehr strukturgebunden und in geringen Flughöhen entlang von Hecken oder in Wäldern, andere Arten jagen weniger strukturgebunden, teilweise im freien Luftraum und in beachtlichen Höhen von bis zu 50 m und mehr über Wiesen, Weiden und Ackerflächen. Während für die eher strukturgebunden und niedrig jagenden Arten kaum Konflikte mit WEA zu erwarten sind, ist für Arten die weniger strukturgebunden oder sogar im freien Luftraum und in großen Höhen jagen, mit Konflikten zu rechnen (BACH 2001).

Der Niedersächsische Landkreistag (NLT) weist in seiner Arbeitshilfe „Naturschutz und Windenergie, Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von WEA“ (NLT 2014) darauf hin, dass für Tiere der Lokalpopulationen, also für Tiere, die ihre sommerlichen Jagdgebiete im Umfeld von WEA haben, ein Meideverhalten angenommen werden kann. Womöglich kennen die Tiere die Situation vor Ort ausreichend und erkennen die sich drehenden Rotoren als Gefahr. Dies würde bedeuten, dass das Kollisionsrisiko nicht ziehender Fledermäuse sehr viel geringer ist als das, ziehender Fledermäuse. Dennoch stellen WEA vor allem für Fledermausarten, die den offenen Luftraum als Jagdhabitat nutzen, auch außerhalb der Wanderungszeiten lebensgefährliche Hindernisse dar. Insbesondere kann die Wärmeentwicklung an den Anlagen zu einer erhöhten Konzentration von Insekten im Bereich des Getriebegehäuses führen und damit Fledermäuse zur Jagd verleiten.

Hierdurch wird das Kollisionsrisiko deutlich erhöht. Betroffen sind insbesondere:

- Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)
- Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)
- Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
- Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)
- Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
- Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) (NLT 2014).

Gemäß dem „Leitfaden für den Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt“ (MLU 2018) wird daneben auch die

Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

als kollisionsgefährdet eingestuft. Bei lokalen Vorkommen werden außerdem die

Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

genannt.

Einige Fledermausarten aus Skandinavien und Nordosteuropa unternehmen jahreszeitliche Wanderungen nach Mitteleuropa. Über die hierbei verfolgten Wanderwege liegen bislang kaum Kenntnisse vor (BACH 2001). Vermutlich sind die großen Flusstäler und Bereiche, in denen Wald und Gewässer aneinander grenzen von besonderer Bedeutung für den Fledermauszug (BRINKMANN 2004).

Bisherigen Untersuchungen zufolge finden Kollisionen von Fledermäusen mit den Rotoren von WEA vorwiegend während der Zugzeiten statt. Während dieser Zeiten bewegen sich die Fledermäuse durch Gebiete, die sie nicht so gut kennen wie ihre sommerlichen Jagdlebensräume. Darüber hinaus orientieren sich die Tiere weniger über Ultraschall und nutzen verstärkt andere Orientierungsmöglichkeiten. Beides führt dazu, dass Hindernisse wie WEA nicht oder zu spät wahrgenommen werden und die Fledermäuse mit den Rotoren der WEA kollidieren. Hiervon betroffen sind ebenfalls vor allem hoch und schnell fliegende Arten. Aber auch kleine Arten (z. B. die Weißbrandfledermaus) können betroffen sein (BACH 2001).

Zusammenfassend ist während des Sommers, abhängig von der Art, mit geringen bis hohen Auswirkungen von WEA auf Fledermäuse durch Kollisionen zu rechnen. Während der Wanderungszeiten sind hohe bis sehr hohe Auswirkungen zu erwarten (RODRIGUES et al. 2008).

### **3.2.2.3 Barriere- und Zerschneidungseffekte**

BACH & RAHMEL (2004) diskutieren, ob ein Barriereeffekt durch WEA verursacht werden kann (Fledermäuse würden durch die Anlagen von ihren Flugrouten abgelenkt), jedoch fehlen bislang hinreichende Datengrundlagen, die zu einer eindeutigen Aussage führen. Nach bisherigen Erfahrungen werden praktisch alle Fledermausarten auch in der Nähe von WEA nachgewiesen, so dass Barriereeffekte nur in Sonderfällen als Wirkung auftreten. Nicht betrachtet wird der Barriereeffekt auf Zugrouten, da hier die Barrierewirkung vornehmlich zu Kollisionen führt. Entsprechend ist dieser Effekt unter Kollisionen abgehandelt worden.

### **3.2.2.4 Flächenverlust/Verlust von Jagdgebieten**

Die unmittelbare Flächeninanspruchnahme von Windkraftanlagen ist relativ gering. Eine Versiegelung findet dauerhaft nur auf wenigen Quadratmetern Fläche pro Anlage statt (Fundament). Hinzu kommen weitere bauliche Anlagen und Flächenumwidmungen durch Nebenanlagen (Kranstellflächen) sowie der Zuwegung. RAHMEL et al. (1999) gehen bei der Bodenversiegelung bzw. der Bodenveränderung von Auswirkungen mit geringer Intensität auf

die Fledermausfauna aus. Würden in der Bauphase Bäume gefällt oder Gebäude abgerissen und somit nachweislich Quartiere vernichtet, handelt es sich um Auswirkungen hoher Intensität (ebd.).

Ein, bisher jedoch nicht beachteter Faktor ist die zunehmende Anzahl an Windparks und Windenergieanlagen pro Windpark sowie ihre räumliche Verteilung. Auch wenn einzelne Windparks oder WEA für sich genommen nur geringe Einflüsse auf den, sie umgebenden Lebensraum aufweisen, können diese Einflüsse signifikant sein, wenn es aufgrund einer hohen Anlagenanzahl innerhalb eines Windparks oder aufgrund mehrerer, räumlich nahestehender Windparks zu einer Summation dieser Effekte kommt (DREWITT & LANGSTON 2006, MASDEN et al. 2010). Hierbei ist nicht nur die Anlagenzahl, sondern auch die überstrichene Rotorfläche und Anlagenhöhe in Betracht zu ziehen.

Bei den fünf geplanten Anlagen in Irxleben handelt es sich um ein Repoweringvorhaben auf Offenlandstandorten, die sich zum Teil in der Nähe von Gehölzstrukturen befinden.

Durch die Errichtung der WEA ist nach derzeitigem Stand keine Entnahme von Gehölzen vorgesehen, wodurch eine Verringerung des Lebensstättenpotenzials und eine Vernichtung von Quartierstandorten ausgeschlossen werden kann.

Zudem sollte beachtet werden, dass durch das Repowering von 10 Altanlagen wieder Flächen in gleicher Höhe wie die Neuversiegelung entsiegelt werden.

Für den WP Irxleben ist bei Beachtung o.g. Darstellung nach derzeitigem Stand von keiner Beeinträchtigung durch direkten Lebensraumverlust für Fledermäuse auszugehen.

### **3.2.2.5 Verluste von Quartieren**

Quartiere von Fledermäusen befinden sich vorwiegend in Gebäuden oder in Bäumen. Als Überwinterungsquartiere können Stollen, Keller oder andere unterirdische Höhlungen hinzukommen. Da es im Rahmen des Repowerings im WP Irxleben voraussichtlich zu keiner Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung derartiger Quartiere kommt, besitzt dieser Wirkfaktor für das geplante Vorhaben keine Relevanz.

### **3.2.2.6 Anlockeffekte**

WEA können durch Wärmeabstrahlung oder Beleuchtung der Kanzel Insekten und in der Folge auch Fledermäuse anlocken. Auf diese Weise entsteht ein weiteres Kollisionsrisiko für Fledermäuse, die in den Bereich der Rotoren gelangen.



### **3.2.3 Feldhamster**

#### **3.2.3.1 Flächeninanspruchnahme**

Durch die Errichtung von WEA kommt es auf einer Fläche von ca. 1,4 ha zu einer Voll- und Teilversiegelung landwirtschaftlicher Nutzflächen und damit zu einem Verlust von als Lebensstätte für den Hamster geeigneten Biotopen sowie Nahrungshabitaten. Da aber im Zuge des Vorhabens auch ca. 1,35 ha Boden wieder entsiegelt werden, kann der Habitatverlust durch die Neuversiegelung als geringfügig und damit nicht erheblich bewertet werden. Allerdings kann es, falls Hamsterbaue vollständig oder teilweise in den neu zu versiegelnden Flächen liegen, im Zuge der Bauarbeiten zu deren Beschädigung oder Zerstörung kommen sowie ggf. zu einer Störung oder Tötung des darin wohnenden Individuums, im schlimmsten Fall einschließlich im Nest befindlicher Jungtiere.

#### **3.2.3.2 Lärmimmissionen, Erschütterungen**

Während der Herstellung der Zuwegungen, Kranstellflächen und Fundamente sowie bei der Anlieferung der Anlagenteile und Errichtung der WEA entstehen durch Baufahrzeuge, -maschinen und Schwerlasttransporter Lärm und Erschütterungen. Als Kulturfolger und Bewohner von (intensiv) genutzten Ackerlandschaften, die regelmäßig von Traktoren, Mähdreschern und ähnlichen Maschinen befahren werden, welche eine vergleichbare Wirkung entfalten, dürfte der Feldhamster an Lärm und Erschütterungen gewöhnt sein. Diese Wirkfaktoren besitzen demnach in Bezug auf den Feldhamster keine Relevanz, zumal sie auch nur temporär auftreten. Für eine Betroffenheit dieser Tierart durch betriebsbedingte Schallimmissionen konnten keine Hinweise gefunden werden.

#### **3.2.3.3 Optische Störungen**

Während der Bauzeit kommt es durch den Baustellenbetrieb sowie die verstärkte Befahrung des Vorhabengebietes zu einer gewissen optischen Unruhe. Da die Bauarbeiten jedoch voraussichtlich ausschließlich am Tage stattfinden, ist der Feldhamster als dämmerungs- und nachtaktive Art von diesem Wirkfaktor nicht betroffen. Auch eine Störung durch anlage- und betriebsbedingten Schattenwurf sowie Lichtreflexe kann somit ausgeschlossen werden. Hinweise auf eine Störung durch nächtliche Hindernisbefeuerng konnten nicht gefunden werden.

#### **3.2.3.4 Barrierewirkung, Zerschneidung**

Eine der Gefährdungsursachen des Feldhamsters ist die Zerschneidung seiner Lebensräume. Eine bestandstrennende Zerschneidungswirkung wird allerdings vornehmlich durch mehrspurige, stark befahrene Straßen erreicht. Durch das Vorhaben werden jedoch nur in

geringem Umfang neue Zuwegungen angelegt, die auf Grund ihrer geringen Breite und der äußerst seltenen Befahrung keine Barrierewirkung entfalten.

## 4 Relevanzprüfung

### 4.1 Wirkungen des geplanten Vorhabens

Die Wirkungen von WEA lassen sich in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen unterscheiden:

#### Baubedingte Wirkungen

temporärer Verlust von Lebensräumen und Lebensraumfunktionen durch bauzeitliche Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtungen und Lagerplätze

temporäre Einschränkung von Lebensraumfunktionen durch bauzeitliche Lärm- und Lichtemissionen, Erschütterungen und optische Reize

direkte oder indirekte Tötung oder Verletzung von Tieren wildlebender Arten bzw. Beschädigung oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen

#### Anlagebedingte Wirkungen

kleinflächiger, aber vollständiger Verlust von Lebensräumen und Lebensraumfunktionen im Bereich der benötigten Fundamente (Vollversiegelung durch Anlagenfundamente und Fundamente der Trafostationen)

teilweiser Verlust von Lebensräumen und Lebensraumfunktionen im Bereich von Zuwegungen und Kranstellflächen (Teilversiegelung)

#### Betriebsbedingte Wirkungen

Kollisionsbedingte Verletzungen oder Tötungen von Tieren wildlebender Arten

Störwirkungen durch optische Reize (Drehbewegung der Rotoren, Befeuern der Anlagen)

wartungs- und unterhaltungsbedingte Störungen

### 4.2 Ermittlung planungsrelevanter Arten

Nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand umfassen die von der Windenergienutzung möglicherweise betroffenen Tierarten die fliegenden Wirbeltierartengruppen der Fledermäuse und der Vögel. Aus der Lage des Untersuchungsraums im Verbreitungsgebiet des Feldhamsters resultiert darüber hinaus eine potenzielle Betroffenheit dieser Art durch die mit dem Vorhaben verbundenen Baumaßnahmen. Gleichwohl ist das Vorkommen weiterer besonders geschützter Tierarten z. B. von Laufkäfern, Hautflüglern (Bienen und Hummeln), Tagfaltern, Libellen, Reptilien oder Kleinsäugetern im Planungsraum wahrscheinlich. Ein Konfliktpotential zwischen den Arten dieser Gruppen und der Windenergienutzung ist jedoch nicht bekannt. Aus diesem Grund werden diese Artengruppen bei der Betrachtung möglicher Auswirkungen der Windenergienutzung am Standort des Windparks Irxleben nicht berücksichtigt. Es wird davon

ausgegangen, dass keiner der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände durch das Planungsvorhaben ausgelöst wird.

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass andere Säugetiere als Fledermäuse (wie z. B. Rehwild, Rotwild, Schwarzwild) nicht vom Bau der WEA beeinträchtigt werden, da nach deren Errichtung ein Gewöhnungseffekt für diese Arten eintritt. Mit artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen ist somit für Säugetiere außer Fledermäusen nicht zu rechnen. Darauf beruhend, beschränkt sich der Artenschutz-Fachbeitrag auf die Artengruppen der Vögel und der Fledermäuse.

Ebenso wurde das Vorkommen streng geschützter Pflanzenarten für das Planungsvorhaben ausgeschlossen, so dass eine Betrachtung der Gruppe der Pflanzen im Artenschutz-Fachbeitrag nicht erforderlich ist.

### 4.3 Avifauna

Die im Bereich des geplanten Windparks nachgewiesenen Vogelarten sind als europäische Vogelarten im Sinne des Art. 1 der VS-RL einzuordnen. Für viele dieser Arten (z.B. für Arten, die sicher unempfindlich gegenüber den Wirkungen des Vorhabens sind oder für weit verbreitete Arten ohne spezifische Lebensraumsprüche und mit gutem Ausweichvermögen) kann eine Betroffenheit durch Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG aufgrund des geplanten Vorhabens von vornherein ausgeschlossen werden bzw. lassen sich diejenigen Arten mit einer erhöhten Empfindlichkeit oder Gefährdung durch gegenüber WEA anhand der bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse herausfiltern. Die Prüfungsrelevanz ergibt sich durch den Anhang II der „Artenschutzliste Sachsen-Anhalt“ (SCHULZE et al. 2018) und den Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018).

Die nachfolgende Tabelle 2 gibt einen Überblick über die, im untersuchten Raum nachgewiesenen planungs- und eingriffsrelevanten Arten. Grundlage bilden die Avifaunistischen Untersuchungen zum Windpark Irxleben von 2019 (Anlage 1 LBP).

**Tabelle 2: Planungs- und eingriffsrelevante Vogelarten**

Nomenklatur		Status im Gebiet	Empfindlichkeit gegenüber WEA			Prüfungsrelevanz
Deutscher Artnamen	Wissenschaftl. Artnamen		Störung zur Brutzeit	Störung außerhalb der Brutzeit	Kollisionsrisiko	
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	B	X			
Dohle	<i>Corvus monedula</i>	BV	X			
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	B			X	X
Graumammer	<i>Emberiza calandra</i>	B				X
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	B	X			
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	B	X			X

Nomenklatur		Status im Gebiet	Empfindlichkeit gegenüber WEA			Prüfungsrelevanz
Deutscher Artname	Wissenschaftl. Artname		Störung zur Brutzeit	Störung außerhalb der Brutzeit	Kollisionsrisiko	
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbica</i>	NG	X		X	
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	B	X			
Raubwürger	<i>Lanius excubitor</i>	NG	X			
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	NG	X		X	
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	B	X		X	X
Schafstelze	<i>Motacilla flava</i>	B	X			
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	NG	X		X	
Silbermöwe	<i>Larus argentatus</i>	NG	X			
Sperbergrasmücke	<i>Sylvia nisoria</i>	BV	X			
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	B			X	
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	NG				
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	NG				

**Erläuterungen zur Tabelle:**

Status im Gebiet

B Brutvogel

BV Brutverdacht

NG Nahrungsgast

Die Abschichtung der, in Tabelle 2 aufgeführten, jedoch nicht als prüfungsrelevant identifizierten Arten wird wie folgt begründet:

Der **Bluthänfling** (*Carduelis cannabina*) konnte im UR als Brutvogel nachgewiesen werden. Die Art wird gegenüber WEA als weitgehend unempfindlich eingestuft, demnach sind Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben von vornherein auszuschließen. Zudem werden im Bereich des bekannten Brutvorkommens voraussichtlich keine Gehölze entfernt. Die Zahl der Vogelschlagopfer liegt, entsprechend der zentralen Fundkartei deutschlandweit bei 2 Individuen, davon keines in Sachsen-Anhalt (Stand Januar 2020, LFU 2020). Durch die gleichzeitige Entsigelung von Flächen, gehen der Art keine potenziellen Nahrungsflächen verloren. Es werden keine Verbotstatbestände des besonderen Artenschutzes erfüllt.

Die **Dohle** (*Corvus monedula*) ist eine intelligente und anpassungsfähige Art, die im Allgemeinen kein Meideverhalten gegenüber anthropogener Bebauung und menschlicher Nähe zeigt. Innerhalb des Untersuchungsraumes wurde für die Art ein Brutverdacht ausgesprochen. Entsprechend dem Anhang II der „Artenschutzliste Sachsen-Anhalt“ (SCHULZE et al. 2018) sind erst Schlafplatzgemeinschaften ab 200 Ind. relevant. Erhebliche Beeinträchtigungen der Art, welche die Verbote des besonderen Artenschutzes berühren, können somit ausgeschlossen werden.

Der **Grünspecht** (*Picus viridis*) konnte mit einem Brutpaar am nördlichen Rand der Windparkfläche nachgewiesen werden. Die Art wird gegenüber WEA als weitgehend

unempfindlich eingestuft, demnach sind Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben von vornherein auszuschließen. Zudem werden im Bereich des bekannten Brutvorkommens voraussichtlich keine Gehölze entfernt. Die Zahl der Vogelschlagopfer liegt, entsprechend der zentralen Fundkartei deutschlandweit bei 3 Individuen, davon 1 in Sachsen-Anhalt (Stand Januar 2020, LFU 2020). Durch die gleichzeitige Entsiegelung von Flächen, gehen der Art keine potenziellen Nahrungsflächen verloren. Es werden keine Verbotstatbestände des besonderen Artenschutzes erfüllt.

**Mehlschwalben** (*Delichon urbica*) zeigen weder ein Meideverhalten noch eine Scheuchwirkung, da die Arten als Kulturfolger die Nähe zu menschlichen Bauwerken gewöhnt sind und diese sogar suchen. In Abhängigkeit von der Wetterlage fliegen Schwalben nahrungssuchend in unterschiedlichen Höhen und können bei Hochdruckwetterlagen, ihrer Beute folgend auch in den Bereich der Rotorblätter gelangen. Bisher wurden bei der Mehlschwalbe 51 (davon 10 in Sachsen-Anhalt) Vogelschlagopfer registriert (Stand Januar 2020, LfU 2020). Sie besitzen eine hervorragende Flugfähigkeit und sind sehr wendig. Die Gefahr, durch Rotorschlag zu verunglücken, wird als gering eingeschätzt. Die artspezifische Empfindlichkeit gegenüber WEA ist sehr gering. Erhebliche Beeinträchtigungen der Arten, welche die Verbote des besonderen Artenschutzes berühren, sind auszuschließen.

Der, in Gehölzen brütende **Neuntöter** (*Lanius collurio*) konnte im UR mit drei Brutpaaren nachgewiesen werden. Die Art unterliegt derzeit keiner Gefährdung und wird durch die Anhänge I und II der EU-VSRL geschützt. Im engeren Radius von 500 m um die geplanten WEA befinden sich 2 Brutreviere. Da im Zuge der Baufeldräumung voraussichtlich keine Gehölzrodungen geplant sind, kann eine Tötung von Individuen oder die Zerstörung von Gelegen ausgeschlossen werden. Der Verlust von potenziellen Nahrungshabitaten geschieht in geringem Umfang. Die Zahl der Vogelschlagopfer liegt, entsprechend der zentralen Fundkartei bei 25, davon 5 in Sachsen-Anhalt (Stand Januar 2020, LFU 2020). Es werden keine Verbotstatbestände des besonderen Artenschutzes erfüllt.

Der **Raubwürger** (*Lanius excubitor*) tritt aktuell als Nahrungsgast im Radius von 1.000 m um den bestehenden Windpark auf. Ein Brutvorkommen konnte nicht nachgewiesen werden. Die Art wird gegenüber WEA als weitgehend unempfindlich eingestuft, demnach sind Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben von vornherein auszuschließen. Da im Zuge der Baufeldräumung voraussichtlich keine Gehölzrodungen geplant sind, kann eine Tötung von Individuen oder der Verlust von potenziellen Nahrungshabitaten ausgeschlossen werden. Die Zahl der Vogelschlagopfer liegt, entsprechend der zentralen Fundkartei bei 2, davon 1 in Sachsen-Anhalt (Stand Januar 2020, LFU 2020). Es werden keine Verbotstatbestände des besonderen Artenschutzes erfüllt.

Die **Rohrweihe** (*Circus aeruginosus*) tritt aktuell als Nahrungsgast im Radius von 1.000 m um den bestehenden Windpark auf. Ein Brutvorkommen konnte nicht nachgewiesen werden. Brutnachweise liegen nicht vor. Da die Art von MULE (2018) nur als Brutvogel als WEA-empfindlich eingestuft wird, ist von einem Kollisionsrisiko und einer Verletzung der Verbotstatbestände nicht auszugehen.



Die **Schafstelze** (*Motacilla flava*) konnte im UR als Brutvogel nachgewiesen werden. Entsprechend dem Anhang II der „Artenschutzliste Sachsen-Anhalt“ (SCHULZE et al. 2018) sind erst Schlafplatzgemeinschaften im Röhricht ab 500 Ind. relevant. Erhebliche Beeinträchtigungen der Art, welche die Verbote des besonderen Artenschutzes berühren, können somit ausgeschlossen werden.

Der **Schwarzmilan** (*Milvus migrans*) tritt aktuell als Nahrungsgast im Radius von 4.000 m um den bestehenden Windpark auf. Ein Brutvorkommen konnte nicht nachgewiesen werden. Der Prüfbereich 1 liegt für den Schwarzmilan laut MULE (2018) bei 1.000 m, bei Verdacht auf Nahrungssuche bei 3.000 m. Demzufolge ist von keinem erhöhten Kollisionsrisiko auszugehen, die Verbotstatbestände werden nicht berührt.

Die **Silbermöwe** (*Larus argentatus*) ist ein seltener, wenig verbreiteter Brutvogel in Sachsen-Anhalt. Sie brüdet in den Bergbaufolgelandschaften der Landkreise Bitterfeld und Merseburg-Querfurt sowie am Schollener See. Erhebliche Beeinträchtigungen der Art, welche die Verbote des besonderen Artenschutzes berühren, können somit ausgeschlossen werden.

Die **Sperbergrasmücke** (*Sylvia nisoria*) wurde mit 1 Brutverdacht im UR nachgewiesen. Das der Brutrevier befindet sich im näheren Umfeld (< 500 m) der geplanten WEA. Die Art zeigt gegenüber WEA keine Empfindlichkeiten, erhebliche Beeinträchtigungen sind gleichfalls auszuschließen. Vogelschlagopfer der Art sind nicht bekannt (Stand Januar 2020, LFU 2020). Es werden keine Verbotstatbestände des besonderen Artenschutzes erfüllt.

Der **Star** (*Sturnus vulgaris*) trat im Untersuchungsraum mit mehreren Brupaaren auf. Die Zahl der Vogelschlagopfer liegt, entsprechend der zentralen Fundkartei Brandenburg deutschlandweit bei 92 Individuen, davon 6 Individuen in Sachsen-Anhalt (Stand Januar 2020, LFU 2020). Eine relativ hohe Reproduktionsrate und Häufigkeit der Art gewährleisten trotz möglicher Verluste den Bestand der lokalen Population. Entsprechend dem Anhang II der „Artenschutzliste Sachsen-Anhalt“ (SCHULZE et al. 2018) sind erst Schlafplatzgemeinschaften ab 20.000 Ind. relevant. Erhebliche Beeinträchtigungen der Art, welche die Verbote des besonderen Artenschutzes berühren, können somit ausgeschlossen werden.

Die **Stockente** (*Anas platyrhynchos*) wurde im UR als Nahrungsgast nachgewiesen. Entsprechend dem Anhang II der „Artenschutzliste Sachsen-Anhalt“ (SCHULZE et al. 2018) sind erst regelmäßige Ansammlungen von >5.000 Ind. relevant. Erhebliche Beeinträchtigungen der Art, welche die Verbote des besonderen Artenschutzes berühren, können somit ausgeschlossen werden.

Der **Turmfalke** (*Falco tinnunculus*) tritt aktuell als gelegentlicher Nahrungsgast im Radius von 1.000 m um den bestehenden Windpark auf. Ein Brutvorkommen konnte nicht nachgewiesen werden. Die Zahl der Vogelschlagopfer liegt, entsprechend der zentralen Fundkartei Brandenburg deutschlandweit bei 135 Individuen, davon 35 Individuen in Sachsen-Anhalt (Stand Januar 2020, LFU 2020). Die Art nutzt den bestehenden Windpark zur Nahrungssuche. Durch das geplante Vorhaben wird die Anzahl der WEA verringert und der Abstand zwischen dem Boden und dem Rotorbereich deutlich erhöht. Eine signifikante Erhöhung des

Kollisionsrisikos ist nicht erkennbar. Erhebliche Beeinträchtigungen der Art, welche die Verbote des besonderen Artenschutzes berühren, können somit ausgeschlossen werden.

#### 4.4 Fledermäuse

Im Bereich des Vorhabens konnten insgesamt mindestens neun Fledermausarten nachgewiesen werden.

**Tabelle 3: Im UR nachgewiesene Fledermausarten**

Name		Status im UR	RL D	RL LSA	FFH	Gesetzl. Schutzstatus
deutsch	wissenschaftl.					
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	SL, DZ	V	3	IV	§§
Breitflügel-Fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	SL, DZ	G	2	IV	§§
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	SL, DZ	D	2	IV	§§
Mopsfledermaus	<i>Barbastellus barbastellus</i>	SL	2	1	II/IV	§§
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	SL, DZ	D	G	IV	§§
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	SL, DZ	-	2	IV	§§
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	SL, DZ	-	2	IV	§§
Braunes/ Graues Langohr	<i>Plecotus auritus/ P. austriacus</i>	SL	V/2	2/2	IV	§§
Zweifarb-Fledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	SL, DZ	2	1	IV	§§

**Erläuterungen zur Tabelle:**

<u>Status</u>			
SL	Sommerlebensraum	DZ	Durchzug
<u>Rote Liste Deutschland (2009) / Sachsen-Anhalt (2004)</u>			
1	vom Aussterben bedroht	R	extrem selten
2	stark gefährdet	V	Vorwarnliste
3	gefährdet		
G	Gefährdung unbekannt	D	Daten unzureichend
<u>FFH – Schutz nach der FFH-Richtlinie (Anhänge)</u>			
II	für die Art sind Schutzgebiete auszuweisen	IV	streng geschützte Art
<u>Gesetzlicher Schutzstatus nach BNatSchG 2009:</u>			
§	besonders geschützt	§§	streng geschützt

Im Land Sachsen-Anhalt gelten, entsprechend der Anlage 4 des Leitfadens „Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt“ (MULE 2018) insgesamt sieben bzw. neun Arten als kollisionsgefährdet:

- Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
- Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*)
- Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)
- Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
- Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

- Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)
- Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Bei lokalen Vorkommen bzw. lokaler Verbreitung sind auch die Arten

- Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)
- Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) kollisionsgefährdet.

Diese Arten gelten aufgrund ihrer Lebensweise, die eine regelmäßige Nutzung des freien Luftraums einschließt und ihrem Anteil unter den bisher dokumentierten Verlusten an der geschätzten Gesamtpopulation als besonders schlaggefährdet.

Da sämtliche in Deutschland vorkommende Fledermausarten im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt sind, gehören alle zu den, im Artenschutz-Fachbeitrag zu betrachtenden Arten. Für diese Artengruppe kann jedoch eine verbotstatbeständige Betroffenheit durch das geplante Vorhaben nicht mit völliger Sicherheit ausgeschlossen werden.

Im UR konnten insgesamt sieben schlaggefährdete Fledermausarten (MULE 2018) nachgewiesen werden.

Die bei dem geplanten Projekt vorgesehenen fünf neu zu errichtenden Anlagen des Typs Vestas V162 (Gesamthöhe 250 m, Nabenhöhe 169 m, Rotordurchmesser 162 m) besitzen mit einem unteren Rotordurchgang von 88 m ein vergleichsweise hohes Abstandsniveau zum umgebenden Gelände. Für die geplanten Anlagen ist unter Beachtung der standörtlichen Einordnung daher kein erhöhtes Kollisionspotenzial bei strukturgebunden agierenden Fledermausarten wie der Zwergfledermaus oder der Mückenfledermaus zu erwarten.

Mit acht aktuell nachgewiesenen Fledermausarten wird im UG eine geringe Artdiversität erreicht. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass noch mindestens eine weitere Art (Gattung *Myotis*) im UG vorkommt, was einer Gesamtanzahl von neun Fledermausarten entspricht. Die Untersuchungen wiesen somit mit ca. 40,1 % des derzeit aus dem Land Sachsen-Anhalt bekannten Artspektrums von, nach dem neuerlichen Nachweis der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) (vgl. AKSA 2016) nunmehr 22 Spezies bzw. mit 36 % aller in Deutschland heimischen 25 Arten nach.

Faunistisch bemerkenswert ist der Nachweis des Kleinabendseglers. Alle anderen im UG nachgewiesenen Arten sind jedoch, zumindest saisonal in Sachsen-Anhalt bzw. in der Region, weit verbreitet und nicht selten. Bei allen Spezies kann daher von einer lokalen Bedeutung der Vorkommen ausgegangen werden.

Der Planungsbereich wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Anteile der Flächen werden durch ein Bodenabbauvorhaben sowie den BAB 2 inkl. einer Raststätte eingenommen. Die Gehölzbegrenzungen der landwirtschaftlichen Nutzflächen könnten ein Dargebot von möglichen Quartieren Bäume bewohnender Fledermauspezies (Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhautfledermaus) umfassen. Diese Bestände lassen sich vor allem entlang der BAB 2 lokalisieren. Zudem weisen einige Landstraßen und Feldwege im UG Gehölzreihen auf. An den Gebäuden der industriell genutzten Areale sowie den Ortsteilen,

welche das UG begrenzen (Groß Santerleben, Hermsdorf und Mammendorf in der Gemeinde Hohe Börde), könnte sich ebenfalls Quartierpotenzial für Gebäude bewohnende Fledermausarten (Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus, Graues Langohr) befinden. Insgesamt ist ein entsprechendes Potenzial jedoch nur in geringem Umfang gegeben.

Im Umfeld dominieren ebenfalls Agrarflächen das Landschaftsbild. Ausgedehnte Wald- und Wiesengebiete sowie Stillgewässer oder langsam fließende Gewässer als geeignete Nahrungsflächen für die Artgruppe sind nicht vorhanden. Daher ist von keinem erhöhten Potenzial als Nahrungsgebiet des UG auszugehen. Ebenfalls weist das Umfeld des UG nur sehr wenige Strukturen auf, welche ein für Fledermäuse relevantes Nahrungsgebiet auszeichnen.

Das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 (1) Nr. 1 BNatSchG (Verletzung oder Tötung von Individuen) sowie Nr. 3 (Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungsstätten) kann somit ausgeschlossen werden. **Da für die geplanten WEA, zumindest über die ersten zwei Jahre nach Inbetriebnahme mit Abschaltzeiten (siehe Kapitel 6.1 Vermeidungsmaßnahmen) betrieben werden, kann eine Störung (Verbotstatbestand § 44 (1) Nr. 2 BNatSchG) dieser nachtaktiven Artengruppe ausgeschlossen werden.** Eine weitere Prüfung im Sinn einer Konfliktanalyse ist demnach für die Artengruppe der Fledermäuse nicht erforderlich.

#### 4.5 Feldhamster

Im Bereich der geplanten WEA-Standorte wird von einem potenziellen Vorkommen des Feldhamsters ausgegangen.

Tabelle 4: potenziell nachgewiesener Feldhamster im UR

Name		RL D	RL LSA	FFH	Gesetzl. Schutzstatus
deutsch	wissenschaftl.				
Feldhamster	<i>Cricetus cricetus</i>	1	1	IV	§§

**Erläuterungen zur Tabelle:**

Rote Liste Deutschland (2009) / Sachsen-Anhalt (2004)

1 vom Aussterben bedroht

2 stark gefährdet

3 gefährdet

G Gefährdung unbekannt

FFH – Schutz nach der FFH-Richtlinie (Anhänge)

IV streng geschützte Art

Gesetzlicher Schutzstatus nach BNatSchG 2009:

§§ streng geschützt

R extrem selten

V Vorwarnliste

D Daten unzureichend

## 5 Prognose und Bewertung der Tatbestände nach § 44 BNatSchG

### 5.1 Europäische Vogelarten

#### Formblatt 1: Mäusebussard (*Buteo buteo*)

A) ALLGEMEINE ANGABEN ZUR ART	
<b>Schutzstatus und Gefährdungseinstufungen gemäß Roten Listen</b>	
<input type="checkbox"/>	Art nach Anhang I der EU-VSch-RL
<input checked="" type="checkbox"/>	Europäische Vogelart
-	Rote Liste Deutschland
-	Rote Liste Sachsen-Anhalt
B) CHARAKTERISIERUNG DER BETROFFENEN ART	
<b>Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen</b>	
<p>Der Mäusebussard ist der, in Mitteleuropa am weitesten verbreitete Greifvogel. Sein bevorzugter Lebensraum sind Waldränder und Feldgehölze verbunden mit weitläufigen Offenland- oder Ackerflächen für die Jagd. Die Art nistet vorwiegend auf großen Bäumen innerhalb von Wäldern, am Waldrand und in Feldgehölzen, es werden jedoch zunehmend auch freistehende Bäume als Horststandort genutzt. Der Mäusebussard ernährt sich hauptsächlich von Mäusen und kleinen Nagetiere, doch auch von Insekten, Aas und Fröschen.</p>	
<b>Art und Abgrenzung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte</b>	
<p><u>Reviergröße:</u></p> <p>Die mittlere Siedlungsdichte der Art in Deutschland wird mit ca. 14 – 22 BP/100 km<sup>2</sup> angegeben (BAUER et al. 2012). Sie kann in Optimalhabitaten und Feldmaus-Gradationsjahren jedoch mit 35 – 80 BP/100 km<sup>2</sup> wesentlich höher liegen. Das gegen Artgenossen verteidigte Revier wird von MEBS (2012) mit 1,3 km<sup>2</sup>, der Aktionsraum von BRÜLL (1980) mit 400 – 800 ha angegeben.</p> <p><u>Fortpflanzungsstätte:</u></p> <p>„Weite Abgrenzung“ <input checked="" type="checkbox"/>      „Enge Abgrenzung“ <input type="checkbox"/></p> <p>Die Niststätte befindet sich stets in Bäumen. Sowohl die Horstbaumart als auch die als Bruthabitat gewählte Gehölzstruktur sind dabei stark vom jeweiligen Angebot abhängig. Die gesamten Fortpflanzungsaktivitäten (Balz, Paarung, Eiablage, Brut, Fütterung, Flugversuche der Jungvögel) finden in der unmittelbaren Umgebung des Brutquartiers statt. Deshalb wird als Fortpflanzungsstätte der Bruthorst inklusive eines störungsarmen Umfeldes abgegrenzt. Die Ermittlung des störungsarmen Umfeldes orientiert sich an der nach GARNIEL &amp; MIEWALD (2010) festgelegten Fluchtdistanz von 200 m. Eine Abgrenzung von Nahrungshabitaten ist aufgrund des großen Aktionsraums und der Vielzahl genutzter Offenlandhabitats des Rotmilans nicht erforderlich.</p> <p><u>Ruhestätte:</u></p> <p>Die Ruhestätte ist in der Abgrenzung der Fortpflanzungsstätte enthalten.</p>	

<b>Verbreitung</b>		
<u>Deutschland:</u> Der Mäusebussard tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 80.000 – 135.000 BP (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den mäßig häufigen Brutvögeln. Sein Bestand wird als stabil eingestuft.		
<u>Sachsen-Anhalt:</u> In Sachsen-Anhalt wird für den Mäusebussard von einem Bestand von 5.000 bis 7.000 BP ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestandstrend ist stabil.		
<b>C) VORHABENSBEZOGENE ANGABEN</b>		
<b>Vorkommen der Art im Untersuchungsraum</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	nachgewiesen	
<input type="checkbox"/>	potenziell möglich	
Die Art konnte mit 3 Brutpaaren im Radius von 4.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen werden. Davon befindet sich ein Bruthorst innerhalb des bestehenden Windparks und in unmittelbarer Nähe zu bestehenden WEA. Der Abstand zwischen dem Brutplatz und der geplanten WEA 03 beträgt ca. 50 m.		
<b>D) PROGNOSE DER TATBESTÄNDE NACH § 44 ABS. 1 I. V. M. ABS. 5 BNATSchG</b>		
<b>Fang, Verletzung, Tötung wildlebender Tiere (§ 44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG)</b>		
<b>Können Tiere gefangen, verletzt oder getötet werden? (Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
Das nächstgelegene Brutvorkommen des Mäusebussards befindet sich in ca. 50 m Entfernung zu der geplanten WEA 03 und damit unweit einer bestehenden WEA. Im Rahmen des geplanten Repowerings werden vier WEA im unmittelbaren Umkreis des Horstes zurückgebaut, wodurch sich die Situation für den Mäusebussard deutlich entspannt. Zudem weisen die neuen Anlagen einen deutlich höheren Abstand zwischen dem Boden und der Rotorblattspitze auf, wodurch dem Mäusebussard ein größerer Durchflugs-Raum ergibt. Von einer zusätzlichen Beeinträchtigung der Art ist daher nicht auszugehen. Eine signifikante Erhöhung des Schlagrisikos für den Mäusebussard ist nicht erkennbar.		
<input type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>	
<b>Verbotstatbestand Verletzung/Tötung wildlebender Tiere tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
<b>Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)</b>		
<b>Können Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen werden (Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
Aussagen zum Brutplatz		



<input type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz regelmäßig nur einmal. Eine Zerstörung des (einmal genutzten) Brutplatzes bleibt ohne Beeinträchtigung der Art		
<input type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz im Einzelfall wiederholt; jedoch gehört Ausweichen auf andere Brutplätze zum normalen Verhaltensrepertoire.		
Im Rahmen des Vorhabens sind im Bereich der Bruthorste keine Gehölzrodungen vorgesehen.			
<input type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>		
	<b>Ökologische Funktion der Lebensstätte wird weiterhin im räumlichen Zusammenhang erfüllt</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
		<input type="checkbox"/>	Nein
	<b>Verbotstatbestand Beschädigung/Zerstörung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
		<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
<b>Störungstatbestand (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)</b>			
	<b>Können wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört werden?</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
		<input type="checkbox"/>	Nein
Allgemein gilt der Mäusebussard nicht als windenergiesensible Art und es gibt keinen empfohlenen Mindestabstand (MULE 2018). Während der Balz- und Brutzeit besteht in Horstnähe (ca. 100 m-Radius) eine hohe Störepfindlichkeit durch menschliche Aktivitäten (MÖCKEL & WIESNER (2007)). Der Abstand zwischen dem nächstgelegenen genutzten Bruthorst und geplanten WEA beträgt ca. 50 m. Somit kann ein Störungstatbestand nicht ausgeschlossen werden werden.			
	<b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt ein</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
		<input type="checkbox"/>	Nein
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>		
<b>V 06 Bauzeitenmanagement:</b> Zum Schutze der, im Gebiet nachgewiesenen europäischen (Brut-)Vogelarten darf die Baufeldräumung im Vorhabensbereich grundsätzlich nur außerhalb des Zeitraumes der Hauptfortpflanzungs- und Aufzuchtphase von Anfang März bis Mitte August eines jeden Jahres, d.h. nur zwischen dem 15.08. und dem 28.02. erfolgen. Mit der Räumung des Baufeldes außerhalb der Brut- und Mauserzeit wird verhindert, dass brütende Altvögel oder nicht flügge Jungvögel in ihren Nestern getötet oder Bruten aufgegeben werden. Darüber hinaus wird wirksam verhindert, dass Brutvögel im, später durch Bauaktivitäten belasteten Bereich ihr Brutrevier einrichten und gegebenenfalls anschließend eine bereits begonnene Brut aufgrund der Störungen abbrechen.			
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>		
	<b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
		<input checked="" type="checkbox"/>	Nein

**E) ERFORDERNIS DER ZULASSUNG EINER AUSNAHME NACH § 45 (7) BNATSCHG**

- Ja (Verbotstatbestände treten ein) / Ausnahmevoraussetzungen sind zu prüfen und die erforderlichen Maßnahmen vorzusehen.**
- Nein (Verbotstatbestände treten nicht ein) / Prüfung endet hier!**

**Formblatt 2: Rotmilan (*Milvus milvus*)****A) ALLGEMEINE ANGABEN ZUR ART****Schutzstatus und Gefährdungseinstufungen gemäß Roten Listen**

- Art nach Anhang I der EU-VSch-RL
- Europäische Vogelart
- V Rote Liste Deutschland
- V Rote Liste Sachsen-Anhalt

**B) CHARAKTERISIERUNG DER BETROFFENEN ART****Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen**

Brutvorkommen des Rotmilans gibt es in vielen Teilen Europas; sein Verbreitungsgebiet ist jedoch viel kleiner, als das des Schwarzmilans und konzentriert sich im Wesentlichen auf Zentral-, West- und Südwesteuropa.

Entsprechend der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im LUGV Brandenburg ist die Zahl der Vogelschlagopfer beim Rotmilan vergleichsweise hoch (Zentrale Fundopferkartei beim LUGV Brandenburg: 532 Kollisionsopfer (Stand Januar 2020, LFU 2020), davon 98 in Sachsen-Anhalt. Der Hauptgrund liegt darin, dass sich die Tiere von WEA nicht vergrämen lassen, sondern Windparks mitunter sogar gezielt aufsuchen, da das Nahrungsangebot unter den WEA sowie entlang der Zugewegungen attraktiv für Rotmilane ist.

**Art und Abgrenzung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte**Reviergröße:

Der Aktionsraum beträgt nach verschiedenen neueren Untersuchungen (z.B. MAMMEN et al. 2010, NACHTIGALL et al. 2010, WALZ 2008) zwischen ca. 5 und bis zu über 90 km<sup>2</sup>. Pro 100 km<sup>2</sup> brüten 0,8 bis 47 Brutpaare. Die Angaben zum Minimalareal je Population schwanken in der Literatur zwischen 360 bis 21.000 km<sup>2</sup>. (HÖLZINGER 1987, KNÜWER 1981, NORGALL et al. 1995, NICOLAI 1993, WALZ 2000, 2001).

Fortpflanzungsstätte:

„Weite Abgrenzung“  „Enge Abgrenzung“

Die Niststätte befindet sich stets in Bäumen. Sowohl die Horstbaumart als auch die als Bruthabitat gewählte Gehölzstruktur sind dabei stark vom jeweiligen Angebot abhängig. Die gesamten Fortpflanzungsaktivitäten (Balz, Paarung, Eiablage, Brut, Fütterung, Flugversuche der Jungvögel) finden in der unmittelbaren Umgebung des Brutquartiers statt. Deshalb wird als

<p>Fortpflanzungsstätte der Bruthorst, inklusive eines störungsarmen Umfeldes abgegrenzt. Die Ermittlung des störungsarmen Umfeldes orientiert sich an der Ausweisung der Horstschutzzone von 300 m um den Bruthorst zur Fortpflanzungszeit des Rotmilans (§ 28 NatSchG LSA) sowie der nach GARNIEL &amp; MIEWALD (2010) festgelegten Fluchtdistanz von 300 m. Eine Abgrenzung von Nahrungshabitaten ist aufgrund des großen Aktionsraums und der Vielzahl genutzter Offenlandhabitate des Rotmilans nicht erforderlich.</p> <p><u>Ruhestätte:</u></p> <p>Die Ruhestätte ist Bestandteil der abgegrenzten Fortpflanzungsstätte.</p>	
<p><b>Verbreitung</b></p>	
<p><u>Deutschland:</u></p> <p>Der Rotmilan tritt in Deutschland mit einem Bestand von ca. 12.000-18.000 BP (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den mäßig häufigen Brutvögeln. Da die Art mit ca. 60% der globalen Population in Mitteleuropa mit einem Schwerpunkt in Deutschland (dabei wiederum mit einem Hauptvorkommen in Sachsen-Anhalt) auftritt, besitzt Deutschland eine besonders hohe Verantwortung für deren Schutz. Sein Bestand wird langfristig als stabil, kurzfristig jedoch als abnehmend eingestuft.</p> <p><u>Sachsen-Anhalt:</u></p> <p>Das Vorkommen in Sachsen-Anhalt ist von nationaler und globaler Bedeutung. Der Rotmilan ist im Land flächig verbreitet, höchste Siedlungsdichten liegen mit bis zu &gt; 50 BP/100km<sup>2</sup> für das nördliche Harzvorland vor. Ebenfalls hohe Bestände ergeben sich für die Saale-Elster- und Elbaue. (MAMMEN et al. 2014). Es wird von 1.900 bis 2.100 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT &amp; SCHULZE 2017).</p>	
<p><b>C) VORHABENBEZOGENE ANGABEN</b></p>	
<p><b>Vorkommen der Art im Untersuchungsraum</b></p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen</p> <p><input type="checkbox"/> potenziell möglich</p>	
<p>Die Art konnte mit einem Brutpaar im Radius von 4.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen werden. Hinzu kommen zwei ungenutzte Wechselhorste, die dem Rotmilan zugeordnet werden konnten.</p> <p>Das Brutvorkommen befindet sich in ca. 2.650 m Entfernung östlich von Bornstedt. Die ungenutzten Wechselhorste sind westlich von Bornstedt (ca. 3.600 m entfernt) und östlich von Bornstedt (ca. 2.700 m entfernt).</p>	
<p><b>D) PROGNOSE DER TATBESTÄNDE NACH § 44 ABS. 1 I. V. M. ABS. 5 BNATSchG</b></p>	
<p><b>Fang, Verletzung, Tötung wildlebender Tiere (§ 44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG)</b></p>	
<p><b>Können Tiere gefangen, verletzt oder getötet werden?</b></p> <p><b>(Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b></p>	<p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>

Entsprechend der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im LUGV Brandenburg ist die Zahl der Vogelschlagopfer mit 532 Kollisionsopfern (davon 98 in Sachsen-Anhalt) (Stand Januar, LFU 2020) beim Rotmilan vergleichsweise hoch. Bei einem derzeitigen geschätzten Brutbestand in Deutschland von ca. 12.000 – 18.000 BP muss der Rotmilan damit als in hohem Maße kollisionsgefährdet eingestuft werden. Die hohe Kollisionsrate ist eine Folge des weitgehend fehlenden Meidungsverhaltens der Art (z.B. HÖTKER et al. 2013, BERGEN et al. 2012, MUGV 2011). Der Hauptgrund liegt darin, dass sich die Tiere von WEA nicht vergrämen lassen, sondern Windparks mitunter sogar gezielt aufsuchen, da das Nahrungsangebot unter den WEA sowie entlang der Zuwegungen attraktiv für Rotmilane ist.

Um das artspezifisch sehr hohe Kollisionsrisiko der Art zu reduzieren und erhebliche Beeinträchtigungen zu vermeiden, empfiehlt der Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) die Einhaltung eines Mindestabstandes von 1.500 m zwischen Brutplätzen des Rotmilans und WEA, bei einem Prüfbereich von 4.000 m. Im UR befinden sich die aufgefundenen Bruthorste außerhalb des empfohlenen Mindestabstandes der Art.

Die Aufenthaltswahrscheinlichkeit innerhalb von Windparks ist in entscheidendem Maße von der dortigen Nahrungsverfügbarkeit und jener im unmittelbaren Umfeld sowie dem Aktionsradius der Art abhängig (z.B. NACHTIGALL et al. 2010). Gleiches gilt für die Frequentierung (Durchflug) von Windparks. Mehrere Modelle zur Berechnung der Kollisionswahrscheinlichkeit kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass das Risiko mit zunehmender Nähe zur Anlage exponentiell zunimmt (HÖTKER et al. 2013, EICHHORN et al. 2012). Nach Berechnungen, etwa von HÖTKER et al. (2013) ist das Mortalitätsrisiko des Rotmilans im Falle eines Bruthorstes in unmittelbarer Anlagennähe als sehr hoch einzuschätzen. Die Kollisionswahrscheinlichkeit wurde, in Anlehnung an das Band-Modell (BAND et al. 2007) für die Distanzklasse 50-250 m mit 88% angegeben. Mit zunehmender Entfernung sinkt die Wahrscheinlichkeit dann fast exponentiell ab. So wurde für die Distanzklasse 750-1.000 m eine Kollisionswahrscheinlichkeit von nur noch 4% berechnet. Dies steht in guter Übereinstimmung mit den z.B. von MAMMEN et al. 2010 ermittelten Ergebnissen, wonach sich ca. 80% der Rotmilanaktivitäten innerhalb des 2.000 m-Radius abspielen.

Im vorliegenden Fall des WP Irxleben ergibt sich damit folgende Situation: Der, dem WP am nächsten gelegene Horst befindet sich in einer Entfernung von mehr als 2.500 m zur nächstgelegenen geplanten Anlage. Damit ist die theoretische Kollisionswahrscheinlichkeit nach den oben dargestellten Ausführungen bereits deutlich reduziert. Zusammenfassend wird somit festgestellt, dass keine potenzielle bau- und anlagenbedingte signifikant erhöhte Gefährdung durch Verletzung oder Tötung ersichtlich ist.

<input type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>		
<b>Verbotstatbestand</b>	<b>Verletzung/Tötung wildlebender Tiere tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
		<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
<b>Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)</b>			
<b>Können Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen werden (Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b>		<input type="checkbox"/>	Ja
		<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
Aussagen zum Brutplatz			

<input type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz regelmäßig nur einmal. Eine Zerstörung des (einmal genutzten) Brutplatzes bleibt ohne Beeinträchtigung der Art		
<input type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz im Einzelfall wiederholt; jedoch gehört Ausweichen auf andere Brutplätze zum normalen Verhaltensrepertoire.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz wiederholt. Ausweichen tritt v.a. als Folge anthropogener Beeinträchtigungen/ Störungen auf. Der Brutplatz bzw. mehrere Brutplätze im engen räumlichen Zusammenhang sind obligatorisch.		
Im Rahmen des Vorhabens sind im Bereich der Bruthorste keine Gehölzrodungen vorgesehen.			
<input type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>		
<b>Ökologische Funktion der Lebensstätte wird weiterhin im räumlichen Zusammenhang erfüllt</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja	
	<input type="checkbox"/>	Nein	
<b>Verbotstatbestand Beschädigung/Zerstörung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein	
<b>Störungstatbestand (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)</b>			
<b>Können wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört werden?</b>	<input type="checkbox"/>	Ja	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein	
Aufgrund der Entfernung der Bruthorste zum Vorhaben und des fehlenden Meideverhaltens ist keine Störung der Art zu erwarten. Es liegt weder eine Entwertung durch Störung und Vertreibungswirkung noch ein signifikanter Verlust von artspezifischen Lebensräumen vor.			
	<input type="checkbox"/>	Ja	
<b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt ein</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein	
<input type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>		
<b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein	
<b>E) ERFORDERNIS DER ZULASSUNG EINER AUSNAHME NACH § 45 (7) BNATSchG</b>			
<input type="checkbox"/>	<b>Ja (Verbotstatbestände treten ein) / Ausnahmeveraussetzungen sind zu prüfen und die erforderlichen Maßnahmen vorzusehen.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Nein (Verbotstatbestände treten nicht ein) / Prüfung endet hier!</b>		

**Formblatt 3: Grauammer (*Emberiza calandra*)**

<b>A) ALLGEMEINE ANGABEN ZUR ART</b>	
<b>Schutzstatus und Gefährdungseinstufungen gemäß Roten Listen</b>	
<input type="checkbox"/>	Art nach Anhang I der EU-VSch-RL
<input checked="" type="checkbox"/>	Europäische Vogelart
-	Rote Liste Deutschland
V	Rote Liste Sachsen-Anhalt
<b>B) CHARAKTERISIERUNG DER BETROFFENEN ART</b>	
<b>Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen</b>	
<p>Die Grauammer ist eine Art der offenen Kulturlandschaft mit gehölzarmen (jedoch nicht -freien) Agrar- und Grünlandbiotopen. Daneben findet sie sich auch in Streu- und Riedwiesen, in Dünen- und Heidegebieten, auf Ruderalflächen und im Randbereich von ländlich geprägten Ortschaften (SÜDBECK ET AL. 2005). Die Art benötigt unbedingt Singwarten wie Gehölze oder größere Gebüsche. Eine ähnliche Funktion können auch Hochstaudenfluren oder Hoch-Leitungen sowie Wildpflanzen innerhalb von Kulturpflanzenbeständen (SACHER &amp; BAUSCHMANN 2011) übernehmen. Ferner benötigt die Art kurzrasige oder lückige Vegetation zur Jagd sowie höhere Vegetation zur Nestanlage. Ein weiteres wichtiges Habitatrequisit bilden Klein- und Kleinstgewässer als Trink- und Badestellen (SACHER &amp; BAUSCHMANN 2011). Beliebte Schlafplätze der Grauammer bilden Schilfflächen und ähnliche Strukturen in Gewässernähe (GLIEMANN 2004). Außerhalb der Brutzeit hält sich die Grauammer vor allem auf Stoppelfledern, ungemähtem Grünland, auf Salzwiesen und Spülfeldern auf (V. BLOTZHEIM 1997).</p> <p>Ähnlich wie der Neuntöter, wenn auch nicht ganz so ausgeprägt, ist auch die Grauammer ein Spätbrüter, der jedoch schon früh, etwa im März – April seine Brutreviere besetzt (V. BLOTZHEIM 1997). Die Grauammer ist ein Bodenbrüter, welcher sein Nest in dichter Bodenvegetation anlegt. Die Reviere der Art umfassen eine Fläche von 2,5 bis 7,5 ha (HEGELBACH 1984). Das Zentrum eines Reviers wird gewöhnlich von der Singwarte gebildet. Der Brutbeginn fällt bei der Grauammer auf den Zeitraum von (Mitte) Ende April bis Anfang Juni und kann bis Ende Juli andauern (BAUER ET AL. 2005).</p>	
<b>Art und Abgrenzung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte</b>	
<p><u>Reviergröße:</u></p> <p>Die Reviergrößen eines Brutpaares der Grauammer betragen zwischen 2,5 – 7,5 ha (HEGELBACH 1984) bzw. bei der Revierlänge an linearen Elementen durchschnittlich 286 m (BRAUN 1991).</p> <p><u>Fortpflanzungsstätte:</u></p> <p>„Weite Abgrenzung“ <input checked="" type="checkbox"/>      „Enge Abgrenzung“ <input type="checkbox"/></p> <p>Die Neststandorte der Art befinden sich in Randstrukturen in dichter Bodenvegetation in einer Mulde in busch- und baumfreier Umgebung. Essenzielle Teilhabitate der Fortpflanzungsstätte sind Nahrungsflächen und Singwarten, in deren Umkreis das Revier abgegrenzt wird (ein Brutrevier hat einen Radius von 150 Metern um die Singwarte (GRABAUM ET AL. 2005).</p> <p><u>Ruhestätte:</u></p> <p>Als Ruhestätte dienen der Grauammer Singwarten und Schlafplätze (z.B. in Wassernähe, Hochstauden, verkrautete Wiesen etc.) im Umkreis von 2-3 km (HEGELBACH 1997).</p>	



<b>Verbreitung</b>		
<p><u>Deutschland:</u> Der Brutbestand der Grauammer liegt in Deutschland bei etwa 25.000 bis 44.000 (GRÜNBERG et al. 2015).</p> <p><u>Sachsen-Anhalt:</u> Sachsen-Anhalt weist einen Brutbestand von 2.500 bis 5.000 BP auf (SCHÖNBRODT &amp; SCHULZE 2017).</p>		
<b>C) VORHABENSBEZOGENE ANGABEN</b>		
<b>Vorkommen der Art im Untersuchungsraum</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	nachgewiesen	
<input type="checkbox"/>	potenziell möglich	
<p>Die Art konnte mit 3 Brutpaaren im Umkreis von 1.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen werden. Ein Brutrevier befindet sich innerhalb des Windparks, ein weiteres an dessen westlichem Rand. Das dritte Brutrevier liegt außerhalb des 500 m-Radius um die Fläche.</p>		
<b>D) PROGNOSE DER TATBESTÄNDE NACH § 44 ABS. 1 I. V. M. ABS. 5 BNATSchG</b>		
<b>Fang, Verletzung, Tötung wildlebender Tiere (§ 44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG)</b>		
<b>Können Tiere gefangen, verletzt oder getötet werden?</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
<b>(Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b>	<input type="checkbox"/>	Nein
<p>Bisher wurden von der Grauammer 37 Vogelschlagopfer registriert, davon 3 in Sachsen-Anhalt (Stand Januar 2020, LFU 2020). Die festgestellten Brutreviere befinden sich zwar teilw. außerhalb des eigentlichen Eingriffsbereiches, es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass in anderen Jahren Flächen im Baufeld selbst besiedelt wurden bzw. werden. Daher kann es im Zuge der Baufeldräumung zur Tötung von Individuen oder Zerstörung von Gelegen kommen. Empfehlungen des Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) zu Abständen gegenüber WEA liegen für die Grauammer nicht vor.</p>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>	
<p><b>V 06 Bauzeitenmanagement:</b> Zum Schutze der, im Gebiet nachgewiesenen europäischen (Brut-) Vogelarten darf die Baufeldräumung im Vorhabenbereich grundsätzlich nur außerhalb des Zeitraumes der Hauptfortpflanzungs- und Aufzuchtphase von Anfang März bis Mitte August eines jeden Jahres, d.h. nur zwischen dem 15.08. und dem 28.02. erfolgen. Mit der Räumung des Baufeldes außerhalb der Brut- und Mauserzeit wird verhindert, dass brütende Altvögel oder nicht flügge Jungvögel in ihren Nestern getötet oder Brut aufgegeben werden. Darüber hinaus wird wirksam verhindert, dass Brutvögel im, später durch Bauaktivitäten belasteten Bereich ihr Brutrevier einrichten und gegebenenfalls anschließend eine bereits begonnene Brut aufgrund der Störungen abbrechen.</p>		
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>	

<b>Verbotstatbestand Verletzung/Tötung wildlebender Tiere tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
<b>Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)</b>		
<b>Können Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen werden (Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
	<input type="checkbox"/>	Nein
Aussagen zum Brutplatz		
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz regelmäßig nur einmal. Eine Zerstörung des (einmal genutzten) Brutplatzes bleibt ohne Beeinträchtigung der Art	
<input type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz im Einzelfall wiederholt; jedoch gehört Ausweichen auf andere Brutplätze zum normalen Verhaltensrepertoire.	
<input type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz wiederholt. Ausweichen tritt v.a. als Folge anthropogener Beeinträchtigungen/ Störungen auf. Der Brutplatz bzw. mehrere Brutplätze im engen räumlichen Zusammenhang sind obligatorisch.	
<p>Da die Grauammer ein Bodenbrüter ist, sind Beeinträchtigungen der Art im Zuge der Errichtung der geplanten WEA möglich. Die Vergrämung brütender Alttiere durch den Baustellenbetrieb kann zu indirekten Tötungen durch Gelege- und Brutaufgabe führen. Darüber hinaus können im Zuge der Bauarbeiten Brutplätze zerstört werden. In diesem Zusammenhang sind auch direkte Gelegeverluste und Tötungen einzelner Individuen möglich.</p> <p>Über die Bauphase hinaus erfolgt eine Beanspruchung von Flächen durch Vollversiegelung von Flächen für Fundamentbauten sowie durch Teilversiegelung von Flächen für Kranstellplätze und Wege. Hierdurch gehen Bruthabitate der Grauammer dauerhaft verloren. Dabei handelt es sich um unvermeidbare Beeinträchtigungen. Wie die Revierkartierung der Brutvögel zeigt, ist die Grauammer im Gebiet jedoch recht häufig. Zudem werden mit dem Rückbau der Altanlagen auch wieder potenzielle Brutflächen zur Verfügung gestellt. Ein Ausweichen auf weitere geeignete Bruthabitate im Untersuchungsraum ist möglich.</p>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>	
	<p><b>V 06 Bauzeitenmanagement:</b> Zum Schutze der, im Gebiet nachgewiesenen europäischen (Brut-) Vogelarten darf die Baufeldräumung im Vorhabenbereich grundsätzlich nur außerhalb des Zeitraumes der Hauptfortpflanzungs- und Aufzuchtphase von Anfang März bis Mitte August eines jeden Jahres, d.h. nur zwischen dem 15.08. und dem 28.02. erfolgen. Mit der Räumung des Baufeldes außerhalb der Brut- und Mauserzeit wird verhindert, dass brütende Altvögel oder nicht flügge Jungvögel in ihren Nestern getötet oder Bruten aufgegeben werden. Darüber hinaus wird wirksam verhindert, dass Brutvögel im, später durch Bauaktivitäten belasteten Bereich ihr Brutrevier einrichten und gegebenenfalls anschließend eine bereits begonnene Brut aufgrund der Störungen abbrechen.</p>	
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
<b>Ökologische Funktion der Lebensstätte wird weiterhin im räumlichen Zusammenhang erfüllt</b>	<input type="checkbox"/>	Nein

<b>Verbotstatbestand Beschädigung/Zerstörung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
<b>Störungstatbestand (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)</b>		
<b>Können wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört werden?</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
	<input type="checkbox"/>	Nein
Eine Störwirkung bezüglich der nachgewiesenen Brutreviere auf der Vorhabenfläche kann nicht ausgeschlossen werden. Der Erhalt der ökologischen Funktion der Lebensstätten im räumlichen Zusammenhang ist jedoch sichergestellt.		
<b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt ein</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
	<input type="checkbox"/>	Nein
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Vermeidungsmaßnahmen</b>		
<b>V 06 Bauzeitenmanagement:</b> Zum Schutze der, im Gebiet nachgewiesenen europäischen (Brut-) Vogelarten darf die Baufeldräumung im Vorhabenbereich grundsätzlich nur außerhalb des Zeitraumes der Hauptfortpflanzungs- und Aufzuchtphase von Anfang März bis Mitte August eines jeden Jahres, d.h. nur zwischen dem 15.08. und dem 28.02. erfolgen. Mit der Räumung des Baufeldes außerhalb der Brut- und Mauserzeit wird verhindert, dass brütende Altvögel oder nicht flügge Jungvögel in ihren Nestern getötet oder Bruten aufgegeben werden. Darüber hinaus wird wirksam verhindert, dass Brutvögel im, später durch Bauaktivitäten belasteten Bereich ihr Brutrevier einrichten und gegebenenfalls anschließend eine bereits begonnene Brut aufgrund der Störungen abbrechen.		
<input type="checkbox"/> <b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>		
<b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
<b>E) ERFORDERNIS DER ZULASSUNG EINER AUSNAHME NACH § 45 (7) BNATSchG</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>Ja (Verbotstatbestände treten ein) / Ausnahmeveraussetzungen sind zu prüfen und die erforderlichen Maßnahmen vorzusehen.</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Nein (Verbotstatbestände treten nicht ein) / Prüfung endet hier!</b>	

**Formblatt 4: Feldlerche (*Alauda arvensis*)**

<b>A) ALLGEMEINE ANGABEN ZUR ART</b>	
<b>Schutzstatus und Gefährdungseinstufungen gemäß Roten Listen</b>	
<input type="checkbox"/>	Art nach Anhang I der EU-VSch-RL
<input checked="" type="checkbox"/>	Europäische Vogelart
3	Rote Liste Deutschland

3

Rote Liste Sachsen-Anhalt

**B) CHARAKTERISIERUNG DER BETROFFENEN ART****Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen**

Die Feldlerche ist eine Art des Offenlandes welche i.A. trockene bis wechselfeuchte Standorte besiedelt. Daneben können aber auch feuchte und sogar nasse Flächen besiedelt werden, wenn diese mit trockeneren Arealen durchsetzt sind (BAUER et al. 2005, SÜDBECK et al. 2005). Die bevorzugten Habitate liegen auf jungen Ackerbrachen und Ackerflächen mit Gemüse-, Hafer-, Klee-, Leguminosen-, Hackfrucht- und Sommergetreideanbau (KÖNIG & SANTORA 2011). Auch Grünlandgebiete und Heiden sowie Bergbaufolgelandschaften und größere Waldlichtungen werden gern besiedelt. Wichtiges Habitatkriterium für die Feldlerche ist eine niedrige und lückige Krautschicht, eine Gehölzarmut sowie eine gewisse Mindestgröße der besiedelten Flächen.

Die Brutzeit der Feldlerche erstreckt sich über einen vergleichsweise langen Zeitraum von etwa Mitte März bis Mitte August. Die Feldlerche brütet i.d.R. im April/Mai und hat gelegentlich noch eine Zweitbrut im Juni/Juli. Das Nest wird am Boden angelegt, wobei das Nest nie direkt angefliegen wird, sondern in einem gewissen Abstand und der restliche Weg versteckt am Boden zurückgelegt wird (KÜHNERT & BANGERT 2010).

Die Feldlerche gilt als Indikatorart für Artenvielfalt und Landschaftsqualität des Agrarraumes (ACHTZIGER et al. 2003).

**Art und Abgrenzung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte**Reviergröße:

Die Reviergröße der Feldlerche ist struktur- und naturraumabhängig (TRAUTNER & JOOSS 2008). Für Äcker in Schleswig-Holstein werden Reviergrößen von 1,0 bis 1,3 ha angegeben (JEROMIN 2002). In der Schweiz schwanken die Reviergrößen dagegen zwischen 1,4 bis 9,2 ha (MAUMARY et al. 2007). Die Siedlungsdichten liegen in brandenburgischen Ackerlandschaften zwischen 1 und 7 Rev./ha (ABBO 2001).

Fortpflanzungsstätte:

„Weite Abgrenzung“  „Enge Abgrenzung“

Die Neststandorte der Art befinden sich in offenem Gelände mit weitgehend freiem Horizont auf trockenen bis wechselfeuchten Böden. Die Feldlerche bevorzugt Bereiche mit einer ca. 15 bis 25 cm hohen Vegetation und einer Bodendeckung von 20 bis 50 %. niedrige sowie vielfältig strukturierte Vegetation mit offenen Stellen.

Ruhestätte:

Die Ruhestätte ist Bestandteil der abgegrenzten Fortpflanzungsstätte. Die Ruhestätte einzelner, unverpaarter Tiere ist unspezifisch und daher nicht konkret abgrenzbar.

**Verbreitung**Deutschland:

Der Brutbestand der Feldlerche liegt in Deutschland bei etwa 1,3 bis 2 Mio. BP (GRÜNEBERG et al. 2015).

Sachsen-Anhalt:

Sachsen-Anhalt weist einen Brutbestand von 150.000 bis 300.000 BP auf (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017).		
<b>C) VORHABENSBEZOGENE ANGABEN</b>		
<b>Vorkommen der Art im Untersuchungsraum</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	nachgewiesen	
<input type="checkbox"/>	potenziell möglich	
Im Rahmen der vorliegenden avifaunistischen Untersuchungen wurden mind. 38 Brutpaare der Feldlerche im Umkreis von 1.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen. Im Windpark wurden mindestens 11 Brutpaare der Art beobachtet.		
<b>D) PROGNOSE DER TATBESTÄNDE NACH § 44 ABS. 1 I. V. M. ABS. 5 BNATSchG</b>		
<b>Fang, Verletzung, Tötung wildlebender Tiere (§ 44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG)</b>		
<b>Können Tiere gefangen, verletzt oder getötet werden?</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
<b>(Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b>	<input type="checkbox"/>	Nein
Beeinträchtigungen von Feldlerchen durch Kollisionen mit den Rotoren der geplanten WEA sind grundsätzlich denkbar. Bisher wurden von der Feldlerche 116 Vogelschlagopfer registriert, davon 19 in Sachsen-Anhalt (Stand Januar 2020, LFU 2020). Bei brütenden Feldlerchen wurde beobachtet, dass bei Balzflügen nahezu senkrecht aufsteigende Vögel in die Rotoren von WEA gelangten. Die dadurch auftretenden Verluste sind jedoch relativ gering und haben keinen Einfluss auf den Gesamtbestand der Art. Auch während der Zugzeiten können kollisionsbedingte Individuenverluste nahezu ausgeschlossen werden. Eine systematische Gefährdung der Art ist nicht erkennbar.		
Empfehlungen des Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) zu Abständen gegenüber WEA liegen für die Feldlerche nicht vor.		
Die festgestellten Brutreviere befinden sich zwar teilw. außerhalb des eigentlichen Eingriffsbereiches, es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass in anderen Jahren Flächen im Baufeld selbst besiedelt wurden bzw. werden. Daher kann es im Zuge der Baufeldräumung zur Tötung von Individuen oder Zerstörung von Gelegen kommen.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>	
<b>V 06 Bauzeitenmanagement:</b> Zum Schutze der, im Gebiet nachgewiesenen europäischen (Brut-) Vogelarten darf die Baufeldräumung im Vorhabenbereich grundsätzlich nur außerhalb des Zeitraumes der Hauptfortpflanzungs- und Aufzuchtphase von Anfang März bis Mitte August eines jeden Jahres, d.h. nur zwischen dem 15.08. und dem 28.02. erfolgen. Mit der Räumung des Baufeldes außerhalb der Brut- und Mauserzeit wird verhindert, dass brütende Altvögel oder nicht flügge Jungvögel in ihren Nestern getötet oder Bruten aufgegeben werden. Darüber hinaus wird wirksam verhindert, dass Brutvögel im, später durch Bauaktivitäten belasteten Bereich ihr Brutrevier einrichten und gegebenenfalls anschließend eine bereits begonnene Brut aufgrund der Störungen abbrechen.		
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>	
<b>Verbotstatbestand Verletzung/Tötung wildlebender Tiere tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein

<b>Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)</b>		
<b>Können Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen werden (Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
	<input type="checkbox"/>	Nein
Aussagen zum Brutplatz		
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz regelmäßig nur einmal. Eine Zerstörung des (einmal genutzten) Brutplatzes bleibt ohne Beeinträchtigung der Art	
<input type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz im Einzelfall wiederholt; jedoch gehört Ausweichen auf andere Brutplätze zum normalen Verhaltensrepertoire.	
<input type="checkbox"/>	Die Art benutzt den Brutplatz wiederholt. Ausweichen tritt v.a. als Folge anthropogener Beeinträchtigungen/ Störungen auf. Der Brutplatz bzw. mehrere Brutplätze im engen räumlichen Zusammenhang sind obligatorisch.	
<p>Da die Feldlerche ein Bodenbrüter ist, sind Beeinträchtigungen der Art im Zuge der Errichtung der geplanten WEA möglich. Die Vergrämung brütender Altvögel durch den Baustellenbetrieb kann zu indirekten Tötungen durch Gelege- und Brutaufgabe führen. Darüber hinaus können im Zuge der Bauarbeiten Brutplätze zerstört werden. In diesem Zusammenhang sind auch direkte Gelegeverluste und Tötungen einzelner Individuen möglich.</p> <p>Über die Bauphase hinaus erfolgt eine Beanspruchung von Flächen durch Vollversiegelung von Flächen für Fundamentbauten sowie durch Teilversiegelung von Flächen für Kranstellplätze und Wege. Hierdurch gehen Bruthabitate der Feldlerche dauerhaft verloren. Dabei handelt es sich um unvermeidbare Beeinträchtigungen. Wie die Revierkartierung der Brutvögel zeigt, ist die Feldlerche im Gebiet jedoch häufig und weit verbreitet. Ein Ausweichen auf weitere geeignete Bruthabitate im Untersuchungsraum ist möglich.</p>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>	
<p><b>V 06 Bauzeitenmanagement:</b> Zum Schutze der, im Gebiet nachgewiesenen europäischen (Brut-) Vogelarten darf die Baufeldräumung im Vorhabenbereich grundsätzlich nur außerhalb des Zeitraumes der Hauptfortpflanzungs- und Aufzuchtphase von Anfang März bis Mitte August eines jeden Jahres, d.h. nur zwischen dem 15.08. und dem 28.02. erfolgen. Mit der Räumung des Baufeldes außerhalb der Brut- und Mauserzeit wird verhindert, dass brütende Altvögel oder nicht flügge Jungvögel in ihren Nestern getötet oder Bruten aufgegeben werden. Darüber hinaus wird wirksam verhindert, dass Brutvögel im, später durch Bauaktivitäten belasteten Bereich ihr Brutrevier einrichten und gegebenenfalls anschließend eine bereits begonnene Brut aufgrund der Störungen abbrechen.</p>		
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>	
<b>Ökologische Funktion der Lebensstätte wird weiterhin im räumlichen Zusammenhang erfüllt</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
	<input type="checkbox"/>	Nein
<b>Verbotstatbestand Beschädigung/Zerstörung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
<b>Störungstatbestand (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)</b>		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja



<p><b>Können wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört werden?</b></p> <p>Eine Störwirkung bezüglich der nachgewiesenen Brutreviere auf der Vorhabenfläche kann nicht ausgeschlossen werden. Der Erhalt der ökologischen Funktion der Lebensstätten im räumlichen Zusammenhang ist jedoch sichergestellt.</p>		
	<input type="checkbox"/>	Nein
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
<p><b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt ein</b></p>	<input type="checkbox"/>	Nein
<p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Vermeidungsmaßnahmen</b></p>		
<p><b>V 06 Bauzeitenmanagement:</b> Zum Schutze der, im Gebiet nachgewiesenen europäischen (Brut-) Vogelarten darf die Baufeldräumung im Vorhabenbereich grundsätzlich nur außerhalb des Zeitraumes der Hauptfortpflanzungs- und Aufzuchtphase von Anfang März bis Mitte August eines jeden Jahres, d.h. nur zwischen dem 15.08. und dem 28.02. erfolgen. Mit der Räumung des Baufeldes außerhalb der Brut- und Mauserzeit wird verhindert, dass brütende Altvögel oder nicht flügge Jungvögel in ihren Nestern getötet oder Bruten aufgegeben werden. Darüber hinaus wird wirksam verhindert, dass Brutvögel im, später durch Bauaktivitäten belasteten Bereich ihr Brutrevier einrichten und gegebenenfalls anschließend eine bereits begonnene Brut aufgrund der Störungen abbrechen.</p>		
<p><input type="checkbox"/> <b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b></p>		
<p><b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b></p>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
<p><b>E) ERFORDERNIS DER ZULASSUNG EINER AUSNAHME NACH § 45 (7) BNATSCHG</b></p>		
<p><input type="checkbox"/> <b>Ja (Verbotstatbestände treten ein) / Ausnahmenvoraussetzungen sind zu prüfen und die erforderlichen Maßnahmen vorzusehen.</b></p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Nein (Verbotstatbestände treten nicht ein) / Prüfung endet hier!</b></p>		

## 5.2 Säugetiere

### Formblatt 5: Feldhamster (*Cricetus cricetus*)

A) ALLGEMEINE ANGABEN ZUR ART	
Schutzstatus und Gefährdungseinstufungen gemäß Roten Listen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie (1992)
3	Rote Liste Deutschland
3	Rote Liste Sachsen-Anhalt
B) CHARAKTERISIERUNG DER BETROFFENEN ART	
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen	
<p>Der Feldhamster ist ein typischer Bewohner der Feldlandschaft. Seine Baue legt er dort an, wo ganzjährig Nahrung und Deckung vorhanden ist. So finden sich Feldhamster bevorzugt in Klee- und Luzernefeldern, aber es werden auch mitten in Rüben- oder Getreidefeldern Baue angelegt. Diese sind gut an den so genannten "Fraßkreisen", die um den Bau herum entstehen, erkennbar. Aufgrund der seltenen Bodenbearbeitung sind insbesondere in Klee- und Luzernefeldern häufig höhere Baudichten festzustellen. In Randstreifen, Böschungen, Gräben, Brachen und sogar in Kleingärten können ebenfalls einzelne Baue des Feldhamsters festgestellt werden. Diese bieten den Vorteil, dass außer einer meist einmaligen Mahd keine Eingriffe erfolgen. Wenn diese Flächen gar nicht mehr umgebrochen werden, meiden sie die Tiere aber schon nach wenigen Jahren. Im Laufe eines Jahres kann eine räumliche Veränderung der Siedlungsdichte festgestellt werden. Diese ist abhängig von der Fruchtfolge bzw. den Bewirtschaftungsmaßnahmen. Als maximal zurückgelegte Distanzen zum Bau gelten 500-700 m.</p> <p>Artspezifische besondere Empfindlichkeiten gegenüber dem geplanten Vorhaben bestehen insbesondere hinsichtlich des direkten Verlustes von Quartieren, Fortpflanzungs- und Sommerlebensräumen durch Überbauung sowie dem Tod von Individuen in Zuge der Bauaktivitäten.</p>	
Verbreitung	
<p><u>Deutschland:</u></p> <p>Bundesweit zählt der Feldhamster zu den bedrohten Tierarten. In der Roten Liste Deutschlands ist er daher als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft. Sein Verbreitungsgebiet beschränkt sich auf einen Gürtel zwischen 44° und 59° nördlicher Breite, der sich von 5° bis 95° östlicher Länge erstreckt. In Deutschland existieren große Verbreitungslücken, die auf unterschiedlichen natürlichen Gegebenheiten (Bodenarten, Klima) beruhen. Das größte zusammenhängende Verbreitungsgebiet liegt in Mitteldeutschland (von Hildesheim in Niedersachsen, durch Sachsen-Anhalt bis nach Thüringen und Sachsen). Alle anderen Vorkommen haben nur noch lokalen bis regionalen Charakter und sind isoliert von anderen Populationen [Arbeitsgemeinschaft Feldhamsterschutz, www.feldhamster.de]</p> <p><u>Sachsen-Anhalt:</u></p> <p>Sachsen-Anhalt gehört zum Verbreitungsschwerpunkt des Feldhamsters, dennoch ist er aufgrund ständiger Bestandsrückgänge in der Roten LSA als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft.</p>	
C) VORHABENSBEZOGENE ANGABEN	

<b>Vorkommen der Art im Untersuchungsraum</b>		
<input type="checkbox"/>	nachgewiesen	
<input checked="" type="checkbox"/>	potenziell möglich	
<p>Im Rahmen des Repowering fanden bislang keine Kartierungen des Feldhamsters statt. Infolge der Erweiterung des Windparks Groß Santerleben wurden im Jahr 2008 jedoch Feldhamster und deren Baue auch in der näheren Umgebung erfasst. In den Naturschutzfachdaten des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) sind des Weiteren in näherer Umgebung der geplanten WEA einige Fundpunkte des Feldhamsters gemeldet.</p>		
<b>D) PROGNOSE DER TATBESTÄNDE NACH § 44 ABS. 1 I. V. M. ABS. 5 BNATSchG</b>		
<b>Fang, Verletzung, Tötung wildlebender Tiere (§ 44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG)</b>		
<b>Können Tiere gefangen, verletzt oder getötet werden?</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
<b>(Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b>	<input type="checkbox"/>	Nein
<p>Da im Plangebiet keine Erfassung des Feldhamsters vorgenommen wurde und auch nach einer solchen neue Baue innerhalb der Vorhabenbereiche angelegt werden könnten, ist nicht auszuschließen, dass es im Zuge der Baufeldräumung zur Beschädigung/Zerstörung von Feldhamsterbauen und der Verletzung oder Tötung von Individuen kommen kann.</p>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>	
<p><b>V 07.2 Ökologische Baubegleitung (Feldhamster):</b> Vor Beginn der Bauarbeiten soll das Baufeld auf Vorkommen von Feldhamstern untersucht werden. Im Falle des Auffindens von Hamsterbauen in den, durch das Vorhaben betroffenen Bereichen ist nach Abstimmung mit der zuständigen UNB ein Umsiedlungskonzept zu entwickeln, in welchem auch Schutzmaßnahmen auf den Aussetzungsflächen konzipiert werden. Bei einer Baufeldfreimachung im Winterhalbjahr muss die Kontrolle im September erfolgen, ansonsten zwei bis vier Wochen vorher.</p> <p><b>V 08 Vergrämung (Feldhamster):</b> Zum Schutze möglicher Hamstervorkommen wird der Eingriffsbereich der geplanten WEA bereits vor Baubeginn hamsterunfreundlich gestaltet. Hierzu wird der Boden in einer Schwarzbrache gehalten.</p>		
<input type="checkbox"/>	<b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b>	
<b>Verbotstatbestand Verletzung/Tötung wildlebender Tiere tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b>	<input type="checkbox"/>	Ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
<b>Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)</b>		
<b>Können Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen werden (Vermeidungsmaßnahmen zunächst unberücksichtigt)</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
	<input type="checkbox"/>	Nein
<p>Durch die Baufeldräumung kann es zur Beschädigung oder Zerstörung von Hamsterbauen kommen, die gleichzeitig Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Feldhamstern darstellen.</p>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>	

<p><b>V 07.2 Ökologische Baubegleitung (Feldhamster):</b> Vor Beginn der Bauarbeiten soll das Baufeld auf Vorkommen von Feldhamstern untersucht werden. Im Falle des Auffindens von Hamsterbauen in den, durch das Vorhaben betroffenen Bereichen ist nach Abstimmung mit der zuständigen UNB ein Umsiedlungskonzept zu entwickeln, in welchem auch Schutzmaßnahmen auf den Aussetzungsflächen konzipiert werden. Bei einer Baufeldfreimachung im Winterhalbjahr muss die Kontrolle im September erfolgen, ansonsten zwei bis vier Wochen vorher.</p>		
<p><input type="checkbox"/> <b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b></p>		
<p><b>Ökologische Funktion der Lebensstätte wird weiterhin im räumlichen Zusammenhang erfüllt</b></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>
<p><b>Verbotstatbestand Beschädigung/Zerstörung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b></p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>
<p><b>Störungstatbestand (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)</b></p>		
<p><b>Können wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört werden?</b></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>
<p>Da im Rahmen einer worst-case-Betrachtung von einem potenziellen Vorkommen von Hamsterbauen auf den Vorhabenbereichen ausgegangen wird, können baubedingte erhebliche Störungen von Feldhamsterindividuen ohne entsprechende Vermeidungsmaßnahmen nicht ausgeschlossen werden.</p>		
<p><b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt ein</b></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Vermeidungsmaßnahmen</b></p>		
<p><b>V 07.2 Ökologische Baubegleitung (Feldhamster):</b> Vor Beginn der Bauarbeiten soll das Baufeld auf Vorkommen von Feldhamstern untersucht werden. Im Falle des Auffindens von Hamsterbauen in den, durch das Vorhaben betroffenen Bereichen ist nach Abstimmung mit der zuständigen UNB ein Umsiedlungskonzept zu entwickeln, in welchem auch Schutzmaßnahmen auf den Aussetzungsflächen konzipiert werden. Bei einer Baufeldfreimachung im Winterhalbjahr muss die Kontrolle im September erfolgen, ansonsten zwei bis vier Wochen vorher.</p>		
<p><input type="checkbox"/> <b>Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen</b></p>		
<p><b>Verbotstatbestand der erheblichen Störung tritt trotz Maßnahmen weiterhin ein</b></p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Ja</p> <p>Nein</p>
<p><b>E) ERFORDERNIS DER ZULASSUNG EINER AUSNAHME NACH § 45 (7) BNATSchG</b></p>		
<p><input type="checkbox"/></p>	<p><b>Ja (Verbotstatbestände treten ein) / Ausnahmeveraussetzungen sind zu prüfen und die erforderlichen Maßnahmen vorzusehen.</b></p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p><b>Nein (Verbotstatbestände treten nicht ein) / Prüfung endet hier!</b></p>	

## 6 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen

### 6.1 Vermeidungsmaßnahmen

Maßnahmen zur Vermeidung von artenschutzrechtlich relevanten Beeinträchtigungen sind bei jeder Art von Eingriffsvorhaben zu berücksichtigen und in die Beurteilung der Erfüllung von Verbotstatbeständen einzubeziehen. Sie führen dazu, dass Projektwirkungen entweder vollständig unterbleiben oder soweit abgemildert werden, dass möglichst keine verbotstatbeständige Beeinträchtigung für die geschützte Art mehr erfolgt (z.B. durch Bauschutzmaßnahmen, Bauzeitenbeschränkungen).

Im Folgenden werden die im vorangegangenen Kapitel aufgeführten Maßnahmen zur Vermeidung dargestellt.

### 6.2 Zusammenfassung der Konfliktanalyse

Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognosen und der aufgeführten Vermeidungsmaßnahmen ist für keine der im UR nachgewiesenen Fledermaus- und Vogelarten ein Verbotstatbestand erfüllt. Dementsprechend ist keine Ausnahmegenehmigung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG erforderlich.

**V 06 Bauzeitenmanagement:** Zum Schutze der, im Gebiet nachgewiesenen europäischen (Brut-)Vogelarten darf die Baufeldräumung im Vorhabenbereich grundsätzlich nur außerhalb des Zeitraumes der Hauptfortpflanzungs- und Aufzuchtphase von Anfang März bis Mitte August eines jeden Jahres, d.h. nur zwischen dem 15.08. und dem 28.02. erfolgen. Mit der Räumung des Baufeldes außerhalb der Brut- und Mauserzeit wird verhindert, dass brütende Altvögel oder nicht flügge Jungvögel in ihren Nestern getötet oder Bruten aufgegeben werden. Darüber hinaus wird wirksam verhindert, dass Brutvögel im, später durch Bauaktivitäten belasteten Bereich ihr Brutrevier einrichten und gegebenenfalls anschließend eine bereits begonnene Brut aufgrund der Störungen abbrechen.

**V 07.1 Ökologische Baubegleitung (Brutvögel):** Falls dennoch Bautätigkeiten innerhalb der Hauptbrutzeit (vom 01.03. bis 14.08.) durchgeführt werden, ist eine ökologische Baubegleitung zum Schutz vorkommender Bodenbrüter durchzuführen. In diesem Zeitraum werden in wöchentlichen Abständen die betroffenen Bauabschnitte auf Nester oder Mulden von Bodenbrütern abgesucht. Im Falle des Auffindens von Gelegen sollten in Absprache mit der zuständigen Naturschutzbehörde geeignete Schutzmaßnahmen für die betroffenen Bodenbrüter ergriffen werden. Die ökologische Baubegleitung dient außerdem der Kontrolle der genehmigungskonformen Umsetzung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.

**V 07.2 Ökologische Baubegleitung (Feldhamster):** Vor Beginn der Bauarbeiten soll das Baufeld auf Vorkommen von Feldhamstern untersucht werden. Im Falle des Auffindens von Hamsterbauen in den, durch das Vorhaben betroffenen Bereichen ist nach Abstimmung mit

der zuständigen UNB ein Umsiedlungskonzept zu entwickeln, in welchem auch Schutzmaßnahmen auf den Aussetzungsflächen konzipiert werden. Bei einer Baufeldfreimachung im Winterhalbjahr muss die Kontrolle im September erfolgen, ansonsten zwei bis vier Wochen vorher.

**V 08 Vergrämung (Feldhamster):** Zum Schutze möglicher Hamstervorkommen wird der Eingriffsbereich der geplanten WEA bereits vor Baubeginn hamsterunfreundlich gestaltet. Hierzu wird der Boden in einer Schwarzbrache gehalten.

**V 09 Gestaltung des Mastfußbereiches der WEA:** Bereiche um den Anlagenfuß sollen möglichst unattraktiv für Kleinsäuger und somit u.a. für nahrungssuchende Rotmilane gestaltet werden (Schotterung oder z.B. Entwicklung höherwüchsiger ruderaler Gras-Krautfluren, dann aber keine Mahd vor Ende Juli und zeitgleich mit Ernte der angrenzenden landwirtschaftlichen Kulturen). Darüber hinaus sind keine wegbegleitenden Hecken im Bereich der WEA anzulegen.

**V 10 Fruchtfolgemanagement auf den Ackerflächen des Windparks und Vermeidung sonstiger attraktiver Strukturen:** Um die Windparkfläche als Nahrungshabitat für den Rotmilan und andere Greifvögel möglichst unattraktiv zu machen, sollte auf den Anbau bestimmter Kulturen (insbesondere Feldfutter) verzichtet werden. Die Ernte sollte im Windpark erst dann beginnen, wenn zuvor bereits andere Felder in der Region geerntet wurden und nicht vor Ende Juli stattfinden. Weiterhin sollen keine Haufen mit Stalldung im Nahbereich der WEA gelagert oder Kompostieranlagen errichtet werden.

**V 11 Temporäre Betriebszeitenbeschränkungen zur Minimierung des Vogelschlagrisikos:** Zum Schutz des Rotmilans und anderer kollisionsgefährdeter Vogelarten sollen die WEA am Tag der Ernte/Mahd oder des Umbruchs von Flächen in einem Umkreis von 200 m sowie an den beiden darauf folgenden Tagen abgeschaltet werden (bis Mitte Juli). Die Arbeiten sollten für eine zielgerichtete Abschaltung der Anlagen soweit möglich in einem Arbeitsgang und möglichst zeitgleich erfolgen.

**V 12 Gehölzkontrolle:** Vor der Beseitigung von Gehölzen sind diese auf ein Quartierpotential für Fledermäuse oder ein Vorhandensein von Horsten bzw. besetzten Nestern kontrollieren. Bei einer Nutzung durch Vögel oder Fledermäuse sind in Absprache mit der zuständigen Naturschutzbehörde geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

**V 13 Betriebszeitenbeschränkung:** Für windenergieempfindliche Fledermaus-Arten kann eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos durch nächtliche Abschaltzeiten wirksam vermieden werden. Die im Leitfaden Artenschutz für die Abschaltung aufgeführten Kriterien, die zugleich erfüllt sein müssen, werden basierend auf den Erkenntnissen des 2019 durchgeführten Gondelmonitorings wie folgt angepasst:

- Zeitraum: 15.04. – 15.05. und 15.07. – 15.10.
- Tageszeit: 30 min vor Sonnenuntergang bis 30 min nach Sonnenaufgang
- geringe Windgeschwindigkeiten (< 5,5 m/sec) in Gondelhöhe



- Temperaturen  $\geq 10^{\circ}\text{C}$
- kein Starkregen (mehr als 5 mm Niederschlag in 5 Minuten) oder Dauerregen (über einen Zeitraum von 6 Stunden ununterbrochen mehr als 0,5 mm Niederschlag je Stunde)

**V 14 kein nächtlicher Baustellenbetrieb:** Zur Vermeidung erheblicher Störungen von Fledermäusen sollen die Bauarbeiten nur am Tage erfolgen.

## **7 Zusammenfassung/Fazit**

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens werden die artenschutzrechtlich relevanten Auswirkungen des geplanten Repowerings des WP Irxleben untersucht und beurteilt.

Die Relevanzprüfung ergab ein, im Rahmen der Konfliktanalyse auf berührte Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG zu untersuchendes Artenspektrum. Hierzu gehören Arten der Artengruppen Vögel sowie der Säugetiere, in diesem Fall der Fledermäuse und des Feldhamsters.

Die Konfliktanalyse wurde für 4 Vogelarten und den Feldhamster durchgeführt.

Bei Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen (Kapitel 7), kann ein Eintreten von Verbotstatbeständen gemäß § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG verhindert werden.

Bei den getroffenen Vermeidungsmaßnahmen handelt es sich um bauzeitliche, bautechnische und betriebliche Maßnahmen.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen ist für keine der, im Plangebiet vorkommenden Tierarten ein Verbotstatbestand erfüllt. Dementsprechend ist keine Ausnahmegenehmigung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG erforderlich.

## 8 Literatur

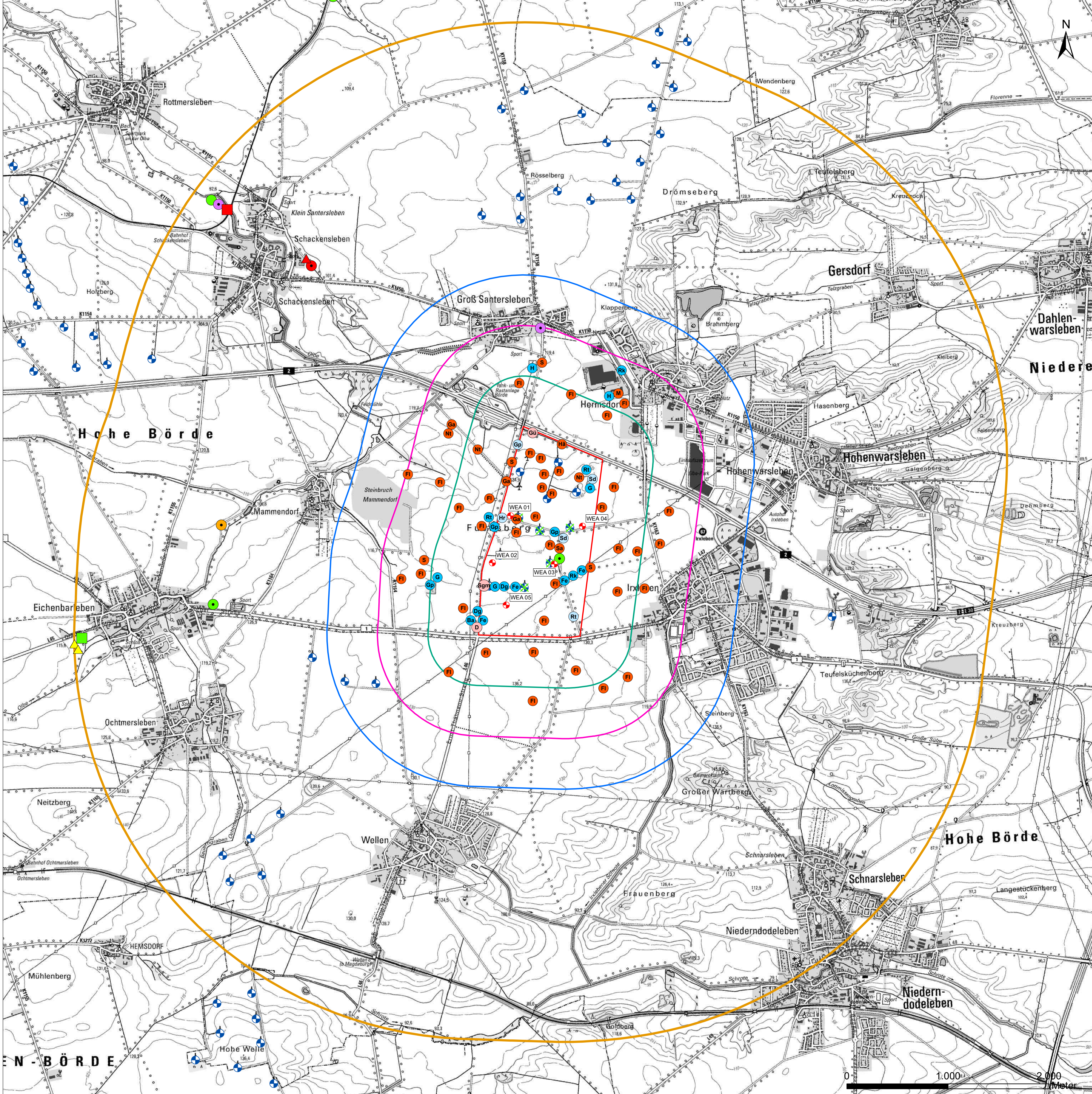
- ABBO (2001): Die Vogelwelt von Brandenburg und Berlin. Natur & Text.
- ACHTZIGER, R., STICKROTH, H. & R. ZIESCHANK (2003): F+E- Projekt „Nachhaltigkeitsindikator für den Naturschutzbereich“. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt1: 138-142.
- BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen **33**, Heft 2: 119-124
- BACH, L. & RAHMEL, U. (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - Eine Konfliktschätzung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz **7**: "Vogel und Fledermäuse im Konflikt mit der Windenergie": 245-252.
- BAND, W., MADDERS M., & D. P. WHITFIELD (2007): Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. (eds.) Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation, pp. 259-275. Quercus, Madrid.
- BERGEN, F., GAEDICKE, L. LOSKE, K. H. & C.H. LOSKE (2012): Modellhafte Untersuchungen zu den Auswirkungen des Repowerings von Windenergieanlagen auf verschiedene Vogelarten am Beispiel der Hellwegbörde. Gutachten im Auftrag von Erneuerbar und Effizient e. V., 233 S. + Anlagen.
- BRAUN, M. (2003): Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* LINNAEUS, 1758. In: M. BRAUN & DIETERLEN, F. [Hrsg.]: Die Säugetiere Baden-Württembergs. Bd. 1. Allgemeiner Teil: Fledermäuse (Chiroptera). Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart (Hohenheim):
- BRÜLL, H. (1980): Die landschaftsbiologische Bedeutung der Greifvögel – Grundlage für den Greifvogelschutz. *Materia Medica Nordmark* 32: 323 – 340.
- DREWITT, A. & LANGSTON R. H. W. (2006): Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148, 29 – 42.
- EICHHORN, M., JOHST, K., SEPPELT, R & M. DRECHSLER (2012): Model-based Estimation of Collision Risks of Predatory Birds with Wind Turbines. *Ecology and Society* 17(2):1. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04594-170201>.
- GARNIEL, A.; MIERWALD, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. – Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen. – Bergisch Gladbach, Kiel.
- GRÜNEBERG, C., BAUER, H.-G., HAUPT, H., HÜPPOP, O., RYSLAVY, T. & P. SÜDBECK (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands.
- HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 1.2: Gefährdung und Schutz. – Stuttgart (Ulmer).
- HÖTKER, H., KRONE, O. & G. NEHLS (Hrsg.): Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt,

- Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum: 287-301.
- JEROMIN, K. (2002): Zur Ernährungsökologie der Feldlerche (*Alauda arvensis*, L. 1758) in der Reproduktionsphase. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- KNÜWER, H. (1981): Ergebnisse einer fünfjährigen Greifvogelbestandsaufnahme im Münsterland. *Charadrius* 17, 131 – 143.
- KÖNIG, H. & G. SANTORA (2011): Die Feldlerche – Ein Allerweltsvogel auf dem Rückzug. – *Natur in NRW* 1, S. 24-28.
- KÜHNERT, S. & H.-U. BANGERT (2010): Feldlerche *Alauda arvensis* – Artenschutz in Sachsen. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen.
- LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (LAG-VSW) (2015): Abstandsregelungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten, 2015.
- LFU – LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2020 a): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland, Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg zusammengestellt: Tobias Dürr; Stand vom: 07. Januar 2020
- MAMMEN, U., MAMMEN, K., HEINRICHS, N. & A. RESEARITZ (2010): Rotmilan und Windkraftanlagen. Aktuelle Ergebnisse zur Konfliktminimierung. Abschlussstagung des Projektes „Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge“ am 08.10.2010 in Berlin.
- MAMMEN, U., B. NICOLAI, J. BÖHNER, K. MAMMEN, J. WEHRMANN, S. FISCHER & G. DORNBUSCH (2014): Artenhilfsprogramm Rotmilan des Landes Sachsen-Anhalt. Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt, H. 5: 1-160.
- MASDEN, E. A., FOX, A. D., FURNESS, R. W., BULLMAN, R. & D. T. HAYDON (2010): Cumulative impact assessments and bird/wind farm interactions: Developing a conceptual framework. *Environmental Impact Assessment Review* 30 (1), 1 – 7.
- MAUMARY L, VALLOTTON L & KNAUS P (2007): Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach und Nos Oiseaux, Montmollin
- MEBS, T. (2012): Greifvögel Europas, Franckh-Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- MEINIG, H. U., BOYE, P. & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND ENERGIE DES LANDES SACHSEN-ANHALT (MULE) (2018): Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt
- MÖCKEL, R. & T. WIESNER (2007): Zur Wirkung von Windkraftanlagen auf Brut- und Gastvögel in der Niederlausitz (Land Brandenburg). *Otis* 15 (Sonderheft): 1-133.

- MUGV (Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg) (2011): Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Erlass des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 01.01.2011. (4 Anlagen). Online unter: <http://www.mlul.brandenburg.de> -> Natur -> Eingriffsregelung -> Tierökologische Abstandskriterien -> Windkrafterlass und 4 Anlagen (.pdf)
- NACHTIGALL, W., STUBBE, M. & S. HERRMANN (2010): Aktionsraum und Habitatnutzung des Rotmilans (*Milvus milvus*) während der Brutzeit – eine telemetrische Studie im Nordharzvorland. Vogel & Umwelt 18: 25-61.
- NICOLAI, B. (1993): Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands; Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen. – Jena, Fischer-Verlag: 314 Seiten.
- NLT (Niedersächsischer Landkreistag) (2014): Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie: Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen (Stand: Oktober 2014). [https://www.nlt.de/pics/medien/1\\_1414133175/2014\\_10\\_01\\_Arbeitshilfe\\_Naturschutz\\_und\\_Windenergie\\_\\_5\\_\\_Auflage\\_\\_Stand\\_Oktober\\_2014\\_Arbeitshilfe.pdf](https://www.nlt.de/pics/medien/1_1414133175/2014_10_01_Arbeitshilfe_Naturschutz_und_Windenergie__5__Auflage__Stand_Oktober_2014_Arbeitshilfe.pdf), zuletzt aufgerufen am 05.06.2020.
- NORGALL, A., PORSTENDÖRFER, D. & D. TRZECIOK (1995): Territoriale Saison-Population, Populationsentwicklung und lokale Dichte-Unterschiede beim Rotmilan (*Milvus milvus*) im Raum Göttingen/Südniedersachsen. Vogel und Umwelt 8, Sonderheft Rotmilan: 67–78.
- RAHMEI, U., BACH, L., BRINKMANN, R., DENSE, C., LIMPENS, H., MASCHER, G., REICHENBACH, M. & ROSCHEN, A. (1999): Windkraftplanung und Fledermäuse - Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: "Vogel und Windkraft": 155-162.
- RANA (2018): Anhang II zum Artenschutzbeitrag Sachsen-Anhalt - Artenschutzliste Sachsen-Anhalt, Liste der in Sachsen-Anhalt vorkommenden, im Artenschutzbeitrag zu berücksichtigenden Arten
- RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., KARAPANDZA, B., KOVAC, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLINS, J., HARBUSCH, C., PARK, K., MICEVSKI, B. & J. MINDERMAN (2014): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten – Überarbeitung 2014.
- SCHÖNBRODT & SCHULZE (2017): Rote Liste der Brutvögel Sachsen-Anhalts
- SÜDBECK, P., ANDRETTKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands.

- WALZ, J. (2000): Revierbestand, Siedlungsdichte und Bestandsentwicklung von Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus*, *Milvus migrans*) in Baden-Württemberg. Ornithol. Jh., Bad.-Württ. 16: 189–201.
- WALZ, J. (2001): Bestand, Ökologie des Nahrungserwerbs und Interaktionen von Rot- und Schwarzmilan 1996-1999 in verschiedenen Landschaften mit unterschiedlicher Milandichte: Obere Gäue, Baar und Bodensee. Orn. Jh. Bad.-Württ. 17: 1-212.
- WALZ, J. (2008): Aktionsraumnutzung und Territorialverhalten von Rot- und Schwarzmilanpaaren (*Milvus milvus*, *M. migrans*) bei Neuansiedlungen in Horstnähe. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 24
- WEID, R. (2002): Untersuchungen zum Wanderverhalten des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Deutschland. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71, 233-257.





**Legende**

- Windenergieanlagen geplant
- Windenergieanlage vorhanden

**Ergebnisse der avifaunistischen Erfassung März bis Juli 2019**

Arten nach Artikel 1 der Vogelschutz-Richtlinie und zugleich Planungsrelevante Arten \*

Brut				
Kürzel	Artnamen (deutsch)	Artnamen (wissenschaftlich)	Schutz nach BNatSchG	Schutz nach BArtSchV
Fi	Feldlerche	<i>(Alauda arvensis)</i>	§	
Ga	Grauwammer	<i>(Emberiza Calandra)</i>	§§	§§
Hä	Bluthänfling	<i>(Carduelis cannabina)</i>	§	
M	Mehlschwalbe	<i>(Delichon urbicum)</i>	§	
Mb	Mäusebussard	<i>(Buteo buteo)</i>	§§	
Nt	Neuntötter	<i>(Lanius collurio)</i>	§	
Sa	Saatkrähe	<i>(Corvus frugilegus)</i>	§	
S	Star	<i>(Sturnus vulgaris)</i>	§	

Arten nach Artikel 1 der Vogelschutz-Richtlinie und zugleich Planungsrelevante Arten \*

Brutverdacht				
Kürzel	Artnamen (deutsch)	Artnamen (wissenschaftlich)	Schutz nach BNatSchG	Schutz nach BArtSchV
D	Dohle	<i>(Coloeus monedula)</i>	§	
Gü	Grünspecht	<i>(Picus viridis)</i>	§§	§§
Sgm	Sperbergrasmücke	<i>(Sylvia nisoria)</i>	§	

Arten nach Artikel 1 der Vogelschutz-Richtlinie

Brut				
Kürzel	Artnamen (deutsch)	Artnamen (wissenschaftlich)	Schutz nach BNatSchG	Schutz nach BArtSchV
Ba	Bachstelze	<i>(Motacilla alba)</i>	§	
Dg	Dorngrasmücke	<i>(Sylvia communis)</i>	§	
Fe	Feldsperling	<i>(Passer montanus)</i>	§	
G	Goldammer	<i>(Emberiza citrinella)</i>	§	
Gp	Gelbspötter	<i>(Hippolais icterina)</i>	§	
H	Haussperling	<i>(Passer domesticus)</i>	§	
Rk	Rabenkrähe	<i>(Corvus corone)</i>	§	
Rt	Ringeltaube	<i>(Columba palumbus)</i>	§	

Arten nach Artikel 1 der Vogelschutz-Richtlinie

Brutverdacht				
Kürzel	Artnamen (deutsch)	Artnamen (wissenschaftlich)	Schutz nach BNatSchG	Schutz nach BArtSchV
Gp	Gelbspötter	<i>(Hippolais icterina)</i>	§	
Hr	Hausrotschwanz	<i>(Phoenicurus ochruros)</i>	§	
Rt	Ringeltaube	<i>(Columba palumbus)</i>	§	
Sd	Singdrossel	<i>(Turdus philomelos)</i>	§	

**Horststandorte**

- Kolkrabe (*Corvus corax*), Brutnachweis
- Krähe (*Corvus corax*)
- Mäusebussard (*Buteo buteo*), Brutnachweis
- Rotmilan (*Milvus milvus*), Brutnachweis
- Mäusebussard (*Buteo buteo*), Brutabbruch
- ▲ Rotmilan (*Milvus milvus*), Wechselhorst, ohne Nutzung
- ▲ Wechselhorst, ohne Nutzung
- ▲ Mäusebussard (*Buteo buteo*), ohne Nutzung
- Rotmilan (*Milvus milvus*), ohne Nutzung

**Untersuchungsräume**

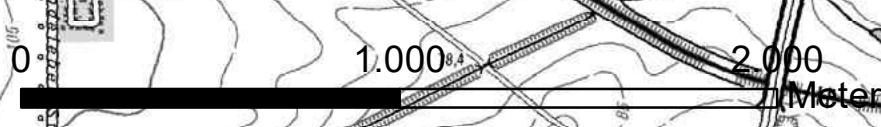
- Untersuchungsraum 1 (UR 1, Windparkfläche)
- Untersuchungsraum 2 (UR 2, Windparkfläche + 500 m)
- Untersuchungsraum 3 (UR 3, Windparkfläche + 1.000 m)
- Untersuchungsraum 4 (UR 4, Windparkfläche + 1.500 m)
- Untersuchungsraum 5 (UR 5, Windparkfläche + 4.000 m)

\* Quelle: Schulze et al. (2018): Anhang II zum Artenschutzbeitrag Sachsen-Anhalt - Artenschutzliste Sachsen-Anhalt

**Rauße Beteiligungs GmbH**

Projekt Nr.: SL 2019-08	Windpark Irxleben
Gezeichnet: Meinecke-Braune	
Bearbeitet: Eiserbeck	
Kartiert: Eiserbeck	
Kartengrundlage: DTK 25, © GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018	Avifaunistische Untersuchungen

Avifauna	Maßstab: 1:20.000	Blattgröße: 75 cm x 55 cm	Karte: 1
Aufgestellt: Hohenberg-Krusemark, März 2021	Vom Auftraggeber geprüft und freigegeben:		
<b>Stadt und Land Planungsgesellschaft mbH Ingenieure und Biologen</b>	Umwelt- u. Landschaftsplanung / Bauleitplanung / Regionalplanung Hauptstraße 36 39596 Hohenberg-Krusemark Telefon: 039394/9120-0 E-Mail: stadt.land@t-online.de Telefax: 039394/9120-1 Internet: www.stadt-und-land.com		





**Windpark Hohe Börde GmbH & Co. KG**

**Rauße Beteiligungs GmbH**

**Windpark Irxleben**

**Landkreis Börde**

**Avifaunistische Untersuchungen**

**Stand: März 2021**

---

**Stadt und Land  
Planungsgesellschaft mbH**  
Ingenieure und Biologen



**Umwelt- und Landschaftsplanung / Bauleitplanung / Regionalplanung**

# Windpark Irxleben Landkreis Börde

## Avifaunistische Untersuchungen 2019

**Auftraggeber:** Windpark Hohe Börde GmbH & Co. KG  
Alter Weg 23  
27478 Cuxhaven

Rauße Beteiligungsgesellschaft mbH  
Steinburgring 29  
48431 Rheine

**Auftragnehmer:** Stadt und Land  
Planungsgesellschaft mbH  
Hauptstraße 36  
39596 Hohenberg-Krusemark  
Tel.: 03 93 94 / 91 20 – 0  
Fax: 03 93 94 / 91 20 – 1  
E-Mail: [stadt.land@t-online.de](mailto:stadt.land@t-online.de)  
Internet: [www.stadt-und-land.com](http://www.stadt-und-land.com)

**Bearbeitung:** B. Sc. Josephin Eiserbeck

**Kartographie:** Dipl.-Ing. (FH) Ivonne Meinecke-Braune

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	1
1.1	Veranlassung .....	1
1.2	Aufgabenstellung .....	1
2	Untersuchungsgebiet .....	1
3	Methodik .....	2
3.1	Untersuchungsmethode .....	2
3.2	Untersuchungszeitraum und -umfang.....	3
4	Ergebnisse .....	4
4.1	Gesamtartenliste .....	4
4.2	Brut- und Gastvogelarten .....	6
4.2.1	Planungsrelevante Brut- und Gastvogelarten.....	6
5	Zusammenfassung der Avifauna des Untersuchungsgebiet .....	12
6	Bewertung des Konfliktpotentials der Avifauna.....	13
6.1	Planungsrelevante Brut- und Gastvogelarten .....	13
6.1.1	Rohrweihe ( <i>Circus aeruginosus</i> ).....	14
6.1.2	Rotmilan ( <i>Milvus milvus</i> ) .....	14
6.1.3	Schwarzmilan ( <i>Milvus migrans</i> ) .....	15
7	Zusammenfassung.....	15
8	Literatur.....	16
9	Anhang.....	17

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gesamtübersicht der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Brutvogelarten.	4
Tabelle 2: Lage und Entfernung der Rotmilanhorste zum bestehenden WP Irxleben.....	10
Tabelle 3: besonders planungsrelevante Brut- und Gastvogelarten im WP Irxleben mit den empfohlenen Abstandskriterien aus dem Leitfaden Artenschutz and Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MLU 2018).	13

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Intensiv genutzter Acker östl. des WP.....	2
Abbildung 2: landwirtschaftlicher Weg mit Gehölzen östl. des WP .....	2
Abbildung 3: Intensiv genutzter Acker westl. des WP .....	2
Abbildung 4: Intensiv genutzter Acker westl. des WP .....	2

## Anlagen

Karte A 1 – Avifauna

# **1 Veranlassung und Aufgabenstellung**

## **1.1 Veranlassung**

Die Windpark Hohe Börde GmbH & Co. KG plant gemeinsam mit der Rauße Beteiligungsgesellschaft mbH ein Repowering des bestehenden Windparks Irxleben/Groß Santerleben (Landkreis Börde). Im Zusammenhang mit der Errichtung von 5 Windenergieanlagen (WEA) besteht die Notwendigkeit der Beachtung der gesetzlichen Vorgaben zum Artenschutz u.a. im Sinne des § 44 BNatSchG und der EU-Vogelschutzrichtlinie. Zur praktischen Realisierung dieser Vorgaben ist es notwendig die gegebene Bestandssituation für die Artengruppen zu erfassen, welche vom entsprechenden Eingriff in den Naturhaushalt besonders betroffen sein können. Dazu gehört im vorliegenden Fall die Artengruppe der Vögel.

## **1.2 Aufgabenstellung**

Ziel des vorliegenden Berichtes ist es, die Ergebnisse der avifaunistischen Kartierungen im Zeitraum von März 2019 bis Juli 2019 und deren Bewertung im Bereich des Windparks darzulegen. Die Bewertung erfolgt hierbei im Hinblick auf die Bedeutung des Gebietes für die genannte Artengruppe. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Dokumentation des Vorkommens von Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, des Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt, der Artenschutzliste Sachsen-Anhalt sowie der, nach dem BNatSchG bzw. der BArtSchV streng geschützten und/oder seltenen bzw. gefährdeten Arten (RL LSA, RL D). Zum anderen werden potenziell bestehende Konfliktfelder zwischen den vorhandenen Vogelpopulationen und der Windenergienutzung am genannten Standort erörtert. Dabei finden insbesondere windenergiesensible Vogelarten, für welche tierökologische Abstandskriterien (MULE 2018) gelten, Berücksichtigung.

# **2 Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet entspricht bezüglich der Brutvogelerfassung dem 1.000 m-Radius um den bestehenden Windpark Irxleben/Groß Santerleben für alle Arten des Anhangs I der EU-VSchRL sowie der aktuellen Roten Liste Deutschlands bzw. Sachsen-Anhalts. Alle sonstigen Vogelarten wurden im 500 m-Radius um den Windpark erfasst. Zusätzlich erfolgte die Kartierung der Neststandorte bzw. Revierzentren aller Arten entsprechend den empfohlenen Abstandskriterien in deren jeweiligen Prüfradien des Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018).

Geographisch gehört das Untersuchungsgebiet zum Bundesland Sachsen-Anhalt. Es befindet sich im Landkreis Börde. Im Umkreis des Gebietes befinden sich die Ortschaften Groß Santerleben, Hermsdorf, Hohenwarsleben, Irxleben und Mammendorf.



Abbildung 1: Intensiv genutzter Acker östl. des WP



Abbildung 2: landwirtschaftlicher Weg mit Gehölzen östl. des WP



Abbildung 3: Intensiv genutzter Acker westl. des WP



Abbildung 4: Intensiv genutzter Acker westl. des WP

### 3 Methodik

#### 3.1 Untersuchungsmethode

Die avifaunistische Kartierung erfolgte im Untersuchungsgebiet des Windparks (WP) Irxleben für den Zeitraum von Anfang März bis Ende Juli 2019. Der Umfang der Untersuchungen wurde bei einem persönlichen Gespräch mit der zuständigen UNB am 06.03.2019 festgelegt. Es wurden an den Untersuchungstagen alle angetroffenen Vogelarten, beginnend in den frühen Morgenstunden, erfasst. Es wurde darauf geachtet, dass das Wetter an den Kartierungstagen möglichst sonnig, trocken und windarm war (was jedoch nicht in jedem Fall eingehalten werden konnte). Die Erfassung der Vogelarten wurde überwiegend von Wegen aus durchgeführt. Die Artansprache erfolgt sowohl visuell, unter Benutzung eines Fernglases und eines Spektivs, als auch akustisch, über die Lautäußerungen der Vögel.

Alle Brutvögel wurden in Anlehnung an die Methode der Revierkartierung erfasst (vgl. BIBBY et al. 1995, SÜDBECK et al. 2005). Die Zuordnung als Brutvogel erfolgte, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt war:



- direkter Brutnachweis (Nest mit brütendem Altvogel, Eiern oder Jungen).
- Revier anzeigendes Verhalten (Gesang des Männchens, Balzverhalten)
- bei Arten mit geringem Lautäußerungsverhalten, mehrmalige Registrierung am gleichen Ort (mind. 3 Mal)

Neben einer rein qualitativen Brutvogelerfassung wurde auch eine Ermittlung der Anzahl der Brutpaare (BP) für die wertgebenden Arten (Rote Liste-Arten, Arten des Anhang I der EU-VSchRL, nach dem BNatSchG streng geschützte Arten, Arten der Artenschutzliste Sachsen-Anhalt) vorgenommen. Die Kartierung der wertgebenden Vogelarten erfolgte überwiegend im Windparkgelände und einem Umfeld von 1.000 m. Zusätzlich zu den Brutvögeln wurden auch die Gastvögel bzw. Nahrungsgäste erfasst. Das Ziel dieser Untersuchung bestand darin, die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die Avifauna möglichst umfangreich zu erfassen, d.h. nicht nur auf das Vorhandensein der jeweiligen Brutvögel zu beschränken, sondern auch den genauen Brutbestand der wertgebenden Arten im Gebiet sowie seine Stellung als Nahrungs- und Rastgebiet zur Brutzeit zu berücksichtigen.

### **3.2 Untersuchungszeitraum und -umfang**

Die Ausrichtung von Zeitraum und Umfang der avifaunistischen Untersuchungen der Brutvögel erfolgte auf der Grundlage des Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018).

- Zeitraum: Anfang März 2019 bis Ende Juli 2019
- 11 Begehungen: mindestens 1 Woche Abstand
- drei dieser Begehungen werden als Dämmerungs- bzw. Nachtkartierung durchgeführt (März, Mai & Juni)
- Erfassung aller wertgebenden Brutvogelarten (Rote Liste Arten, streng geschützte Arten, Arten des Anhang 1 der EU-VSchRL, Arten der Artenschutzliste Sachsen-Anhalt) innerhalb des WP und einem Umfeld von 1.000 m durch Revierkartierung und kartographische Darstellung
- die Erfassung aller übrigen Brutvogelarten erfolgt in einem Umkreis von 500 m um den bestehenden WP sowie eine tabellarische Auswertung
- die Frequentierung des Untersuchungsgebietes durch Groß- und Greifvögel
- die Nutzung ökologischer Leitlinien (z.B. Baumreihen, Hecken, Waldränder, Fließgewässer, Gräben) wird erfasst und erläutert
- Brutvorkommen (Neststandorte bzw. Revierzentren) folgender störungssensibler und besonders störungssensibler Vogelarten, sofern vorhanden, werden über den 1.000 m Radius hinaus, gemäß der Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten Deutschlands (LAG VSW 2015) über Abstandsregelungen zu

Windenergieanlagen bzw. des Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) artspezifisch, entsprechend ihrer definierten Prüfradien erfasst:

- alle Adlerarten, Rot- und Schwarzmilan, Wespenbussard, Rohr- und Zwergdommel, Schwarz- und Weißstorch, Rohr-, Korn- und Wiesenweihe, Baum- und Wanderfalke, Großtrappe, Kranich, Uhu, Wachtelkönig, Goldregenpfeifer, Waldschnepfe, Sumpfohreule, Wiedehopf und Ziegenmelker sowie deren kartographische Darstellung

Die genauen Begehungsdaten sowie die Witterungsbedingungen während der Begehungen sind der Tabelle 4 im Anhang zu entnehmen.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Gesamtartenliste

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt 51 Vogelarten erfasst. Die nachfolgende Tabelle 1 gibt die nachgewiesenen Arten einschließlich ihres Status und ihres Gefährdungsgrades nach der RL Deutschlands (RL D) bzw. Sachsen-Anhalts (RL LSA) wieder. Alle im Untersuchungsgebiet auftretenden Brutvogelarten, welche aufgrund ihres Gefährdungsgrades in den genannten Roten Listen aufgeführt sind, werden mit der konkreten Anzahl ihres erfassten Brutbestandes (Anzahl Brut- bzw. Revierpaare) aufgeführt.

**Tabelle 1: Gesamtübersicht der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Brutvogelarten**

Name		Status	Anzahl BP/Ind.	RL		EU-VSch RL	geschützt nach BNatSchG	Arten-schutzliste LSA
Deutsch	Wissenschaftlich			D	LSA			
Amsel	<i>Turdus merula</i>	B	q				§	
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	B	q		V		§	
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	B	q				§	
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	B	1	3	V		§	X
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	B	q				§	
Dohle	<i>Corvus menedula</i>	BV	1		3		§	X
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	B	2		V		§	
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	B	q				§	
Elster	<i>Pica pica</i>	B	q				§	
Fasan	<i>Phasianus colchicus</i>	B	q				§	
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	B	38	3	V		§	X
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	B	4	V	3		§	

Name		Status	Anzahl BP/Ind.	RL		EU- V Sch RL	geschützt nach BNatSchG	Arten- schutzliste LSA
Deutsch	Wissenschaftlich			D	LSA			
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	B	q				§	
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	B	q				§	
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	NG	1	V			§	
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	B/BV	4				§	
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	B	q				§	
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	B	3	V	V		§	
Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>	B	3		3		§§	X
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	B	q				§	
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	BV	1		V		§§	X
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	B	1				§	
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	B	q	V	V		§	
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	B	q				§	
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	NG	q				§	
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	B	q				§	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	B	q				§	
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	B/NG	1/2				§	
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	B	4				§§	X
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbica</i>	B/NG	q	3			§	X
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	B	q				§	
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	B	q				§	
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	B	3			X	§	X
Rabenkrähe	<i>Corvus corone corone</i>	B	2				§	
Raubwürger	<i>Lanius excubitor</i>	NG	1	2	3		§§	X
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	B/BV	2				§	
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	NG	2		V	X	§§	X
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	B	q				§	
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	B	1	V	3	X	§§	X
Saatkrähe	<i>Corvus frugilegus</i>	B	1				§	
Schafstelze	<i>Motacilla flava</i>	B	q	-	V		§	X
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	NG	2			X	§§	X
Silbermöwe	<i>Larus argentatus</i>	NG	3		R		§	X
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	B	1				§	

Name		Status	Anzahl BP/Ind.	RL		EU- VSch RL	geschützt nach BNatSchG	Arten- schutzliste LSA
Deutsch	Wissenschaftlich			D	LSA			
Sperbergrasmücke	<i>Sylvia nisoria</i>	BV	1	3		X	§§	X
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	B	3	3			§	X
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	B	q				§	
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	NG	4				§	X
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	NG	1				§§	X
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	B	q				§	
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	B	q				§	

**Erläuterungen zur Tabelle:**

BP = Brutpaare

Ind. = Individuen

q = quantitative Erfassung

Status:

B = Brutvogel

NG = Nahrungsgast

BV = Brutverdacht

RL D = Rote Liste Deutschland (GRÜNEBERG et al. 2015)

V = Vorwarnliste

1 = vom Aussterben bedroht

3 = gefährdet

R = extrem selten

2 = stark gefährdet

RL LSA = Rote Liste Sachsen-Anhalt (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017)

V = Vorwarnliste

1 = vom Aussterben bedroht

3 = gefährdet

0 = ausgestorben oder verschollen

2 = stark gefährdet

R = extrem selten

EU-VSchRL = Europäische Vogelschutzrichtlinie

x = Art des Anhang 1

BNatSchG = Bundesnaturschutzgesetz

§ = besonders geschützte Art

§§ = streng geschützte Art

Artenschutzliste LSA (SCHULZE et al. 2018)

X = Art des Anhang II der „Artenschutzliste Sachsen-Anhalt“

## 4.2 Brut- und Gastvogelarten

### 4.2.1 Planungsrelevante Brut- und Gastvogelarten

Im Folgenden werden alle nachgewiesenen Vorkommen planungsrelevanter Brut- und Gastvogelarten dargestellt. Dabei handelt es sich um die, im Anhang II der „Artenschutzliste Sachsen-Anhalt“ (SCHULZE et al. 2018) enthaltenen Vogelarten.

### **Bluthänfling (*Carduelis cannabina*)**

#### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Der Bluthänfling tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 125.000 – 235.000 Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den häufigen Brutvögeln. Sein Bestand wird als stark abnehmen eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für den Bluthänfling von einem Bestand von 15.000 bis 30.000 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestandstrend zeigt eine stark abnehmende Tendenz.

#### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art konnte mit einem Brutpaar am nördlichen Rand der Windparkfläche nachgewiesen werden.

#### Gefährdung und Schutzstatus

Die Art wird in der RL D als gefährdet (3) und der RL LSA auf der Vorwarnliste geführt.

### **Feldlerche (*Alauda arvensis*)**

#### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Die Feldlerche tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 1.3 – 2 Mio. Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den häufigen Brutvögeln. Ihr Bestand wird langfristig betrachtet als stabil, kurzfristig jedoch als stark abnehmen eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für die Feldlerche von einem Bestand von 150.000 bis 300.000 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestandstrend zeigt eine abnehmende Tendenz.

#### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Im Rahmen der vorliegenden avifaunistischen Untersuchungen wurden mind. 38 Brutpaare der Feldlerche im Umkreis von 1.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen. Im Windpark wurden mindestens 11 Brutpaare der Art beobachtet.

#### Gefährdung und Schutzstatus

Die Art wird in der RL D und der RL LSA als gefährdet (3) geführt.

### **Grauammer (*Emberiza calandra*)**

#### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Die Grauammer tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 25.000 – 44.000 Brutpaaren (GRÜNBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den mäßig häufigen Brutvögeln. Ihr Bestand wird langfristig betrachtet als abnehmend, kurzfristig jedoch als stabil eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für die Grauammer von einem Bestand von 2.500 bis 5.000 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestandstrend zeigt für die letzten 25 Jahre eine Zunahme.

### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art konnte mit 3 Brutpaaren im Umkreis von 1.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen werden. Ein Brutrevier befindet sich innerhalb des Windparks, ein weiteres an dessen westlichem Rand. Das dritte Brutrevier liegt außerhalb des 500 m-Radius um die Fläche.

### Gefährdung und Schutzstatus

Die Grauammer wird in der RL LSA als Art der Vorwarnliste (V) geführt. Sie gilt darüber hinaus nach dem BNatSchG als streng geschützt.

## **Grünspecht (*Picus viridis*)**

### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Der Grünspecht tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 42.000 – 76.000 Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den mäßig häufigen Brutvögeln. Sein Bestand wird langfristig als abnehmend, kurzfristig jedoch als zunehmen eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für die Art von einem Bestand von 2.500 bis 4.000 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestand wird für die letzten 25 Jahr als zunehmend eingestuft.

### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art konnte mit einem Brutpaar am nördlichen Rand der Windparkfläche nachgewiesen werden.

### Gefährdung und Schutzstatus

Der Grünspecht wird nach dem BNatSchG als streng geschützt eingestuft.

## **Mäusebussard (*Buteo buteo*)**

### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Der Mäusebussard tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 80.000 – 135.000 Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den mäßig häufigen Brutvögeln. Sein Bestand wird als stabil eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für den Mäusebussard von einem Bestand von 5.000 bis 7.000 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestandstrend ist stabil.

### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art konnte mit 3 Brutpaaren im Radius von 4.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen werden. Davon befindet sich ein Bruthorst innerhalb des bestehenden Windparks.

### Gefährdung und Schutzstatus

Der Mäusebussard gilt aktuell als ungefährdet. Er ist jedoch nach dem BNatSchG als streng geschützt eingestuft



## **Neuntöter (*Lanius collurio*)**

### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Der Neuntöter tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 91.000 – 160.000 Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den häufigen Brutvögeln. Sein Bestand wird langfristig betrachtet als abnehmend, kurzfristig jedoch als stabil eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für den Neuntöter von einem Bestand von 10.000 bis 18.000 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestand wird für die letzten 25 Jahre als stabil eingestuft.

### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art konnte mit drei Brutpaaren im Radius von 1.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen werden. Potenziell wird jedoch von mehr Brutpaaren ausgegangen, da die vorhandenen Habitate Raum für weitere Reviere bieten.

### Gefährdung und Schutzstatus

Der Neuntöter wird in der RL LSA auf der Vorwarnliste (V) geführt. Er gehört außerdem zu den Arten des Anhangs I der EU-VSchRL.

## **Raubwürger (*Lanius excubitor*)**

### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Der Raubwürger tritt in Deutschland als seltener Brutvogel mit einem geschätzten Bestand von 2.100 bis 3.200 BP (GRÜNEBERG et al. 2015) auf. Sein Bestand wird als stark abnehmend betrachtet.

In Sachsen-Anhalt wird für den Raubwürger von einem Bestand von 500 bis 800 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestandstrend zeigt eine Abnahme für die letzten 25 Jahre.

### Vorkommen im Untersuchungsraum

Die Art tritt aktuell lediglich als Nahrungsgast im Radius von 1.000 m um den bestehenden Windpark auf. Ein Brutvorkommen konnte nicht nachgewiesen werden.

### Gefährdung und Schutzstatus

Die Art wird in der RL D als stark gefährdet (2) und der RL LSA als gefährdet (3) geführt. Sie wird außerdem nach dem BNatSchG als streng geschützt eingestuft.

## **Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)**

### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Die Rohrweihe tritt in Deutschland als seltener Brutvogel mit einem geschätzten Bestand von 7.500 bis 10.000 Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf. Ihr Bestand wird als stabil angesehen.

In Sachsen-Anhalt wird für die Rohrweihe von einem Bestand von 1.000 bis 1.500 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestandstrend zeigt eine Zunahme für die letzten 25 Jahre.

Vorkommen im Untersuchungsraum

Die Art tritt aktuell lediglich als Nahrungsgast im Radius von 1.000 m um den bestehenden Windpark auf. Ein Brutvorkommen konnte nicht nachgewiesen werden.

Gefährdung und Schutzstatus

Die Rohrweihe ist nach dem BNatSchG als streng geschützt eingestuft und gehört zu den Arten des Anhangs I der EU-VSchRL.

**Rotmilan (*Milvus milvus*)**

Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Der Rotmilan tritt in Deutschland mit einem Bestand von ca. 12.000 – 18.000 Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den mäßig häufigen Brutvögeln. Sein Bestand wird als stabil eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für den Rotmilan von einem Bestand von 1.900 bis 2.100 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der kurzfristige Bestandstrend zeigt eine Abnahme.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art konnte mit einem Brutpaar im Radius von 4.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen werden. Hinzu kommen zwei ungenutzte Wechselhorste, die dem Rotmilan zugeordnet werden konnten.

**Tabelle 2: Lage und Entfernung der Rotmilanhorste zum bestehenden WP Irxleben**

Status	Lage	Entfernung	Zustand
Brut	Östl. von Bornstedt	Ca. 2.650 m	gut
Ohne Nutzung	Östl. von Bornstedt	Ca. 2.700 m	schlecht
Ohne Nutzung	Westl von Bornstedt	Ca. 3.600 m	gut

Gefährdung und Schutzstatus

Der Rotmilan wird in der RL LSA als gefährdet (3) geführt. Er ist außerdem nach dem BNatSchG als streng geschützt eingestuft und gehört zu den Arten des Anhangs I der EU-VSchRL.

**Schwarzmilan (*Milvus migrans*)**

Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Der Schwarzmilan tritt in Deutschland mit einem Bestand von ca. 6.000 bis 9.000 Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den seltenen Brutvögeln. Sein Bestand wird insgesamt als leicht zunehmend eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für den Schwarzmilan von einem Bestand von 900 bis 1.200 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestandstrend zeigt eine leichte Zunahme.

#### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art tritt aktuell lediglich als Nahrungsgast im Radius von 4.000 m um den bestehenden Windpark auf. Ein Brutvorkommen konnte nicht nachgewiesen werden.

#### Gefährdung und Schutzstatus

Der Schwarzmilan gilt derzeit als ungefährdet. Er ist nach dem BNatSchG als streng geschützt eingestuft und gehört zu den Arten des Anhangs I der EU-VSchRL.

### **Star (*Sturnus vulgaris*)**

#### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Der Star tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 2.95 – 4.05 Mio. Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den häufigen Brutvögeln. Sein Bestand wird als abnehmend eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für den Star von einem Bestand von 100.000 bis 200.000 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Die Art tritt flächendeckend jedoch mit abnehmendem Bestand in Sachsen-Anhalt auf.

#### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art konnte mit mind. vier Brutpaaren im Radius von 1.000 m um den bestehenden Windpark nachgewiesen werden. Dieses befindet sich innerhalb des 300 m-Radius um die geplante Vorhabenfläche.

#### Gefährdung und Schutzstatus

Der Star wird in der RL D als gefährdet (RL 3) und auf der RL LSA als Art der Vorwarnliste (V) geführt.

### **Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*)**

#### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Die Sperbergrasmücke tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 6.000 – 10.500 Brutpaaren (GRÜNENBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den mäßig häufigen Brutvögeln. Ihr Bestand wird deutschlandweit als leicht zunehmend eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für die Sperbergrasmücke von einem Bestand von 1.200 bis 2.000 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Ihr Bestand wird als stark abnehmend eingestuft.

#### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art konnte mit 1 Revierpaar nachgewiesen werden, für das ein Brutverdacht verhängt wurde. Das Revier befindet sich in einem Gebüschkomplex im Zentrum des bestehenden Windparks.

### Gefährdung und Schutzstatus

Die Sperbergrasmücke wird in der RL D und der RL LSA als gefährdet (RL 3) geführt. Sie gehört zu den Arten des Anhangs I der EU-VSchRL und gilt nach dem BNatSchG als streng geschützt.

### **Turmfalke (*Falco tinnunculus*)**

#### Vorkommen in Deutschland und Sachsen-Anhalt

Der Turmfalke tritt in Deutschland mit einem geschätzten Bestand von 44.000 – 74.000 Brutpaaren (GRÜNEBERG et al. 2015) auf und zählt damit zu den mäßig häufigen Brutvögeln. Sein Bestand wird als stabil eingestuft.

In Sachsen-Anhalt wird für den Turmfalken von einem Bestand von 3.000 bis 5.000 Brutpaaren ausgegangen (SCHÖNBRODT & SCHULZE 2017). Der Bestandstrend ist stabil.

#### Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Art tritt aktuell als Nahrungsgast im Radius von 1.000 m um den bestehenden Windpark auf. Ein Brutvorkommen konnte nicht nachgewiesen werden.

### Gefährdung und Schutzstatus

Der Turmfalke gilt aktuell als ungefährdet. Er ist jedoch nach dem BNatSchG als streng geschützt eingestuft

## **5 Zusammenfassung der Avifauna des Untersuchungsgebiet**

Während der avifaunistischen Kartierung konnten insgesamt 51 Vogelarten für das Untersuchungsgebiet des WP Irxleben erfasst werden.

Von den insgesamt nachgewiesenen Arten zählen 40 Arten zu den Brutvögeln. Darüber hinaus wurde für 2 weitere Arten (Dohle und Sperbergrasmücke) ein Brutverdacht vergeben. In der RL D und der RL LSA sind von den nachgewiesenen Arten insgesamt 10 Vogelarten (RL 1-3) geführt:

Nach der RL D gelten als:

- Gefährdet (3): 5 Arten
  - Brutvögel: Bluthänfling, Feldlerche, Sperbergrasmücke, Star
  - Nahrungsgäste: Mehlschwalbe
- Stark gefährdet (2): 1 Art
  - Brutvögel: -
  - Nahrungsgäste: Raubwürger

Nach der Roten Liste Sachsen-Anhalts gelten als:

- Gefährdet (3): 5 Arten
  - Brutvögel: Dohle, Feldsperling, Grauammer, Rotmilan
  - Nahrungsgäste: Raubwürger

Darüber hinaus sind fünf Arten des Untersuchungsgebietes im Anhang I der EU-VSchRL aufgeführt und unterliegen damit internationalen Schutzkriterien. Dabei handelt es sich um die Vertreter der folgenden Arten: **Rohrweihe, Rotmilan, Schwarzmilan, Sperbergrasmücken** und **Neuntöter**.

Nach dem BNatSchG gelten außerdem neun Arten als streng geschützt. Im Folgenden handelt es sich dabei um: **Grauammer, Grünspecht, Mäusebussard, Raubwürger, Rohrweihe, Rotmilan, Schwarzmilan, Sperbergrasmücke** und **Turmfalke**.

Insgesamt wird deutlich, dass die Groß- und Greifvogelarten ganz wesentlich zum Artenreichtum und dem naturschutzfachlichen Wert der lokalen Avifauna beitragen. So konnten u.a. alle heimischen Weihen-, Bussard- und Milanarten als Brutvögel und/oder Nahrungsgäste beobachtet werden.

## 6 Bewertung des Konfliktpotentials der Avifauna

### 6.1 Planungsrelevante Brut- und Gastvogelarten

Bei jeder, der in Tabelle 3 genannten planungsrelevanten (windenergiesensiblen) Brut- bzw. Gastvogelarten werden nachfolgend Angaben zum Auftreten im Gebiet sowie eine kurze Einschätzung des derzeitigen Konfliktpotentials aufgeführt.

**Tabelle 3:** besonders planungsrelevante Brut- und Gastvogelarten im WP Irxleben mit den empfohlenen Abstandskriterien aus dem Leitfaden Artenschutz and Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MLU 2018).

Art	Abstandskriterien nach dem Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MLU 2018).
Rohrweihe <i>Circus aeruginosus</i>	<u>Mindestabstand:</u> 1.000 m
Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	<u>Mindestabstand:</u> 1.500 m <u>Prüfbereich:</u> 4.000 m
Schwarzmilan <i>Milvus migrans</i>	<u>Mindestabstand:</u> 1.000 m <u>Prüfbereich:</u> 3.000 m

### 6.1.1 Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)

Nach dem Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) wird für die Art ein Mindestabstand von 1.000 m vorgesehen. In der zentralen Fundopferkartei Brandenburg (DÜRR 2019, Stand: 09.2019) sind für die Art 39 Kollisionsopfer, davon 5 für Sachsen-Anhalt aufgeführt. Daraus ergibt sich ein geringes Kollisionspotential für die Art. Sie zeigt nahezu kein Meidungsverhalten gegenüber WEA (MUGV 2013).

Die Art wurde im Rahmen des Vorhabens lediglich als Nahrungsgast nachgewiesen. Entsprechend der Nahrungsökologie der Art kann auch eine künftige gelegentliche Nutzung der Vorhabenfläche nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der bodennahen Jagdflüge ist dabei jedoch keine Beeinträchtigung der Art ableitbar.

**Fazit:** Die Datenlage lässt kein Konfliktpotential zwischen dem geplanten Vorhaben und der Rohrweihe erkennen. Es ist weder eine erhöhte Kollisionsgefahr noch eine Entwertung (durch Störung und Vertreibungs- oder Barrierewirkung) oder ein signifikanter Verlust der artspezifischen Lebensräume zu erwarten.

### 6.1.2 Rotmilan (*Milvus milvus*)

Nach dem Leitfaden Artenschutz and Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) werden für die Art ein Mindestabstand von 1.500 m und ein Prüfbereich von 4.000 m zu den geplanten Anlagenstandorten empfohlen. In der zentralen Fundopferkartei Brandenburg (DÜRR 2019, Stand: 09.2019) sind für die Art 496 Kollisionsopfer, davon 93 für Sachsen-Anhalt aufgeführt. Bei einem derzeitigen geschätzten Brutbestand in Deutschland von 12.000 bis 18.000 Brutpaaren muss der Rotmilan damit als in hohem Maße kollisionsgefährdet eingestuft werden. Die hohe Kollisionsrate ist eine Folge des weitgehend fehlenden Meidungsverhaltens der Art (MUGV 2013).

Alle aktuell nachgewiesenen Bruthorste des Rotmilans befinden sich jedoch deutlich außerhalb des nach Leitfaden Artenschutz and Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) empfohlenen Mindestabstandes. Der bestehende Windpark wurde nur gelegentlich zur Nahrungssuche genutzt.

**Fazit:** Die Datenlage lässt kein Konfliktpotential zwischen dem geplanten Vorhaben und dem Rotmilan erkennen. So befinden sich alle Bruthorste deutlich außerhalb des empfohlenen Mindestabstandes zum Windpark. Nahrungsflüge wurden zwar im Bereich der Vorhabenfläche beobachtet, dies jedoch nicht besonderer Häufigkeit. Eine signifikant erhöhte Kollisionsgefahr lässt sich aus dem Vorhaben daher nicht ableiten. Darüber hinaus findet keine Entwertung (durch Störung und Vertreibungs- oder Barrierewirkung) oder ein signifikanter Verlust der artspezifischen Lebensräume statt.



### 6.1.3 Schwarzmilan (*Milvus migrans*)

Nach dem Leitfaden Artenschutz and Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018) werden für den Schwarzmilan ein Mindestabstand von 1.000 m sowie ein Prüfbereich von 3.000 m empfohlen. In der zentralen Fundopferkartei Brandenburg (DÜRR 2019, Stand: 09.2019) sind für die Art 49 Kollisionsopfer, davon 10 für Sachsen-Anhalt aufgeführt. Daraus ergibt sich ein geringes Kollisionspotential für die Art.

Die Art wurde im Rahmen des Vorhabens lediglich als seltener Nahrungsgast nachgewiesen. Entsprechend der Nahrungsökologie der Art kann auch eine künftige gelegentliche Nutzung der Vorhabenfläche nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund dessen, dass das Vorhabengebiet keine Eignung als Bruthabitat besitzt und der vorherrschende Biotoptyp des intensiv genutzten Ackers weitläufig im Umfeld vertreten ist, ist keine Beeinträchtigung der Art ableitbar.

**Fazit:** Die Datenlage lässt kein Konfliktpotential zwischen dem geplanten Vorhaben und dem Schwarzmilan erkennen. Es ist weder eine erhöhte Kollisionsgefahr noch eine Entwertung (durch Störung und Vertreibungs- oder Barrierewirkung) oder ein signifikanter Verlust der artspezifischen Lebensräume zu erwarten.

## 7 Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund des geplanten Repowerings des bestehenden Windparks durch den WP Irxleben wurde von Anfang März bis Ende Juli 2019 eine Brutvogelkartierung auf der Grundlage des „Leitfadens Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt (MULE 2018)“ durchgeführt. Die Erfassung erfolgte in Anlehnung an die Revierkartierung nach SÜDBECK et al. 2005. Innerhalb eines 500 m-Radius um den bestehenden Windpark wurden flächendeckend alle Brutvogelarten erfasst. Darüber hinaus wurden alle wertgebenden Arten (RL-Arten, Arten des Anhangs I der EU-VSchRL, streng geschützte Arten nach BNatSchG) innerhalb eines 1.000 m-Radius um den Windpark sowie alle als besonders windenergiesensibel eingestuft Arten entsprechend der für diese festgelegten Abstandsempfehlungen kartiert.

Im Ergebnis der avifaunistischen Kartierungen konnten insgesamt 51 Vogelarten mit 40 Brutvogelarten für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Besonders hervorgehoben werden können die Arten: Bluthänfling, Feldlerche, Feldsperling, Grauammer, Rotmilan, Schwarzmilan, Sperbergrasmücke und Star.

Das Spektrum der, im gesamten Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Brutvogelarten beinhaltet drei als windenergiesensibel eingestufte Arten. Aus dem Vorkommen dieser Arten ergibt sich nach vorliegender Datenlage zu Brutplätzen, Flugbewegungen und Nahrungshabitaten kein Konfliktpotential mit dem geplanten Vorhaben.

## 8 Literatur

- BIBBY, C., BURGESS, N.D. & D.A. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie – Bestandserfassung in der Praxis. Neumann, Radebeul.
- DÜRR, T. (2019): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Staatliche Vogelschutzwarte des Landes Brandenburg. Stand: 09.2019.
- GRÜNEBERG, C., BAUER, H.-G., HAUPT, H., HÜPPPOP, O., RYSLAVY, T. & P. SÜDBECK (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands.
- MUGV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2013): Untersuchung tierökologischer Parameter im Rahmen von Planungen bzw. Genehmigungsverfahren (Stand: 08.2013).
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND ENERGIE DES LANDES SACHSEN-ANHALT (MULE) (2018): Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt
- SCHULZE, M., SÜßMUTH, T., F. MEYER & K. HARTENAUER (2018): Anhang II zum Artenschutzbeitrag Sachsen-Anhalt, Artenschutzliste Sachsen-Anhalt, Stand: Juni 2018.
- SÜDBECK, P., ANDRETTZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

## 9 Anhang

### Begehungsdaten und Witterungsbedingungen

Datum	Uhrzeit von / bis	Temperatur in °C	Windstärke /- richtung	Bewölkung	Niederschlag
11.03.2019	8-16 Uhr	4 – 10	12-28 km/h, stärkere Böen, SW	Bewölkt, zeitw. sonnig	Teilweise Regen
20.03.2019	19-22 Uhr	8 - 13	12-28 km/h, SW	klar	-
25.03.2019	9-14 Uhr	5 - 9	12-28 km/h, stärkere Böen, SW	Teilw. bewölkt	Teilw. Regen u. Graupel
05.04.2019	8-13 Uhr	8-13	12-28 km/h, NO	bewölkt	-
30.04.2019	7-12 Uhr	3-18	12-28 km/h, N	Sonnig	-
10.05.2019	7-14 Uhr 19-22Uhr	4-15	28-38 km/h, W	Überwiegend bewölkt	Teilw. leichter Niesel
18.05.2019	6.30-13 Uhr	6-12	12-28 km/h, NO	bewölkt	-
03.06.2019	18-22 Uhr	7-17	12-28 km/h, NW	bewölkt	-
28.06.2019	5.30-10.30 Uhr	12-24	12-28 km/h, NW	bewölkt	-
08.07.2019	5.30-12 Uhr	9-18	12-28 km/h, NW	Teilw. sonnig	-
21.07.2019	5-11 Uhr	11-21	12-28 km/h, NW	Bewölkt	teilw. Niesel