

Schattenwurfprognose für
sechs Windenergieanlagen
am Standort
Irxleben
(Sachsen-Anhalt)

Datum: 10.06.2020

Bericht Nr. 19-1-3120-SF

Auftraggeber:

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29 | 48431 Rheine
Auftragsnummer: 356002706

Bearbeiter:

Ramboll Deutschland GmbH
Jonas Feja, MLE
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
Tel 0561 / 288 573-0
Fax 0561 / 288 573-19

Die vorliegende Schattenwurfprognose für den Standort Irxleben (Sachsen-Anhalt) wurde der Ramboll Deutschland GmbH im Dezember 2019 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.

Kassel, 10.06.2020



Jonas Feja, MLE
(Bearbeiter)



Kirsten Ulner
(Prüfer)

Inhalt:

1	Zusammenfassung	4
2	Standort- und WEA-Daten	5
	2.1 Aufgabenstellung	5
	2.2 Immissionsorte	7
	2.3 Windenergieanlagen	16
3	Schattenwurfberechnungen	18
	3.1 Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)	18
	3.2 Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer	21
4	Bewertung der Ergebnisse	24
5	Vorschriften und Quellen (Auswahl)	26
6	Anhang	27

1 Zusammenfassung

Am Windparkstandort Irxleben wurden für 57 Immissionsorte die Beschattungsdauern durch sechs neu geplante WEA sowie vier 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, H-02, H-03, H-06, H-07, H-08, H-11, H-13, H-14, H-15, I-01, I-02, I-03, I-04, I-05, I-06, I-07, I-08, I-09, I-10, I-11, I-12, I-13, I-14, I-15, I-16, I-17, I-18, I-19, I-20, I-21, I-22, I-23, I-24, I-25, I-26, I-27, I-28, I-29, I-30, I-31, I-32, I-33, I-34, I-35, I-36, I-37, I-38, M-01, M-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 sechs 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	668.318	5.782.836
04	Vestas V162	169	668.595	5.783.210
05	Vestas V162	169	667.657	5.782.385
06	Vestas V162	169	668.236	5.782.362

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

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

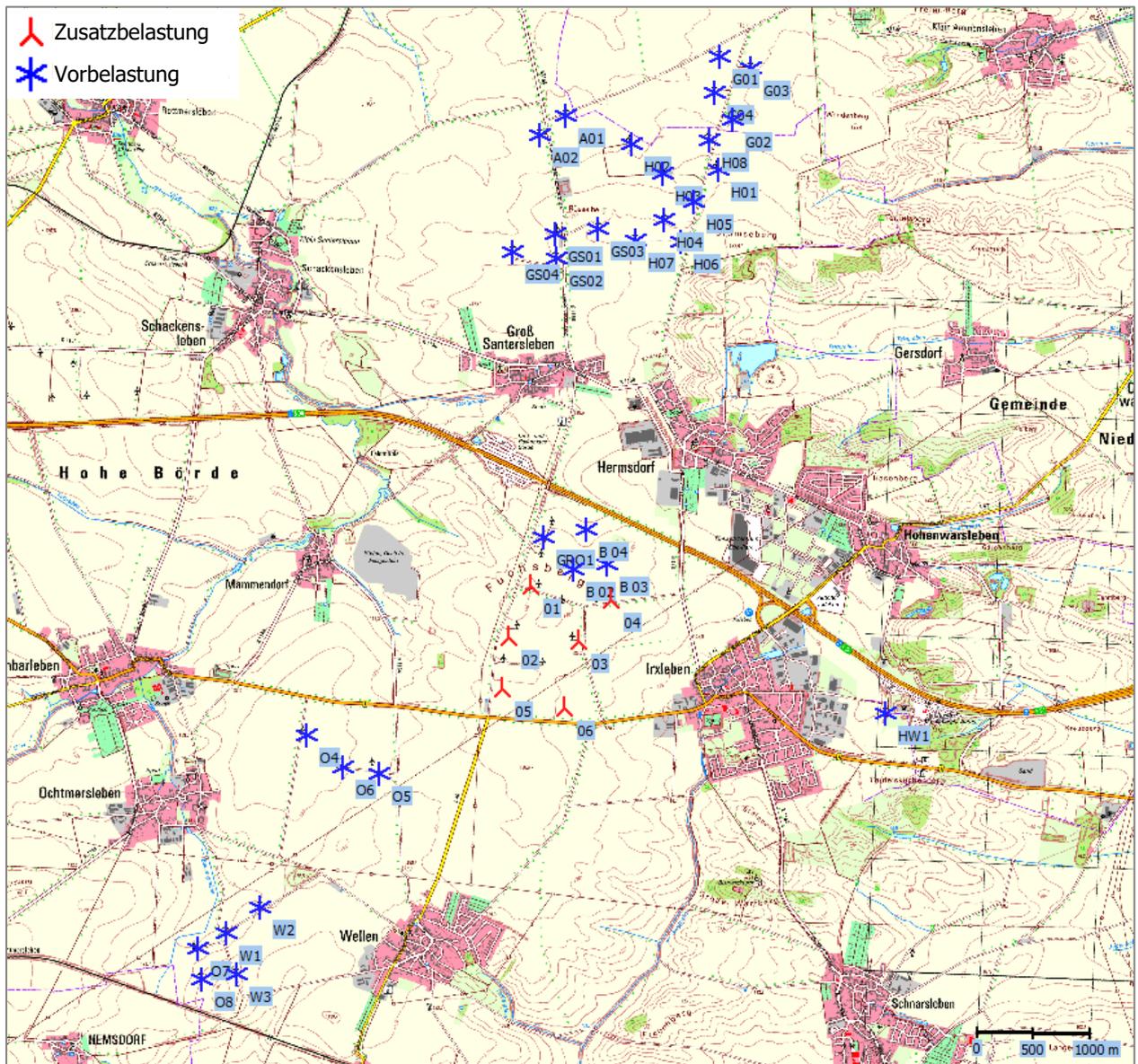


Abbildung 1: Übersichtskarte

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.

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.

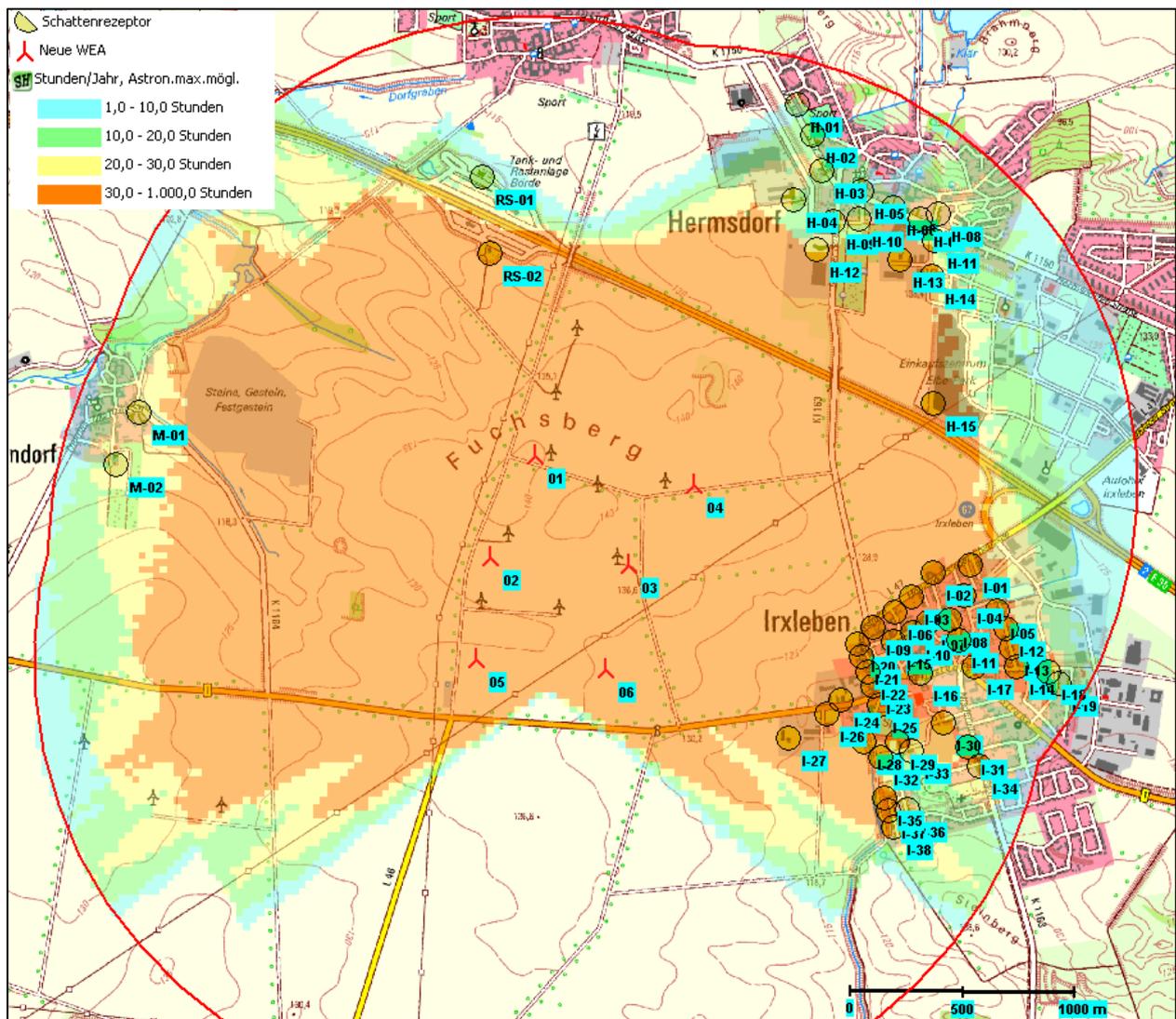


Abbildung 2: Beschattungsbereich der neu geplanten WEA

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

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

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

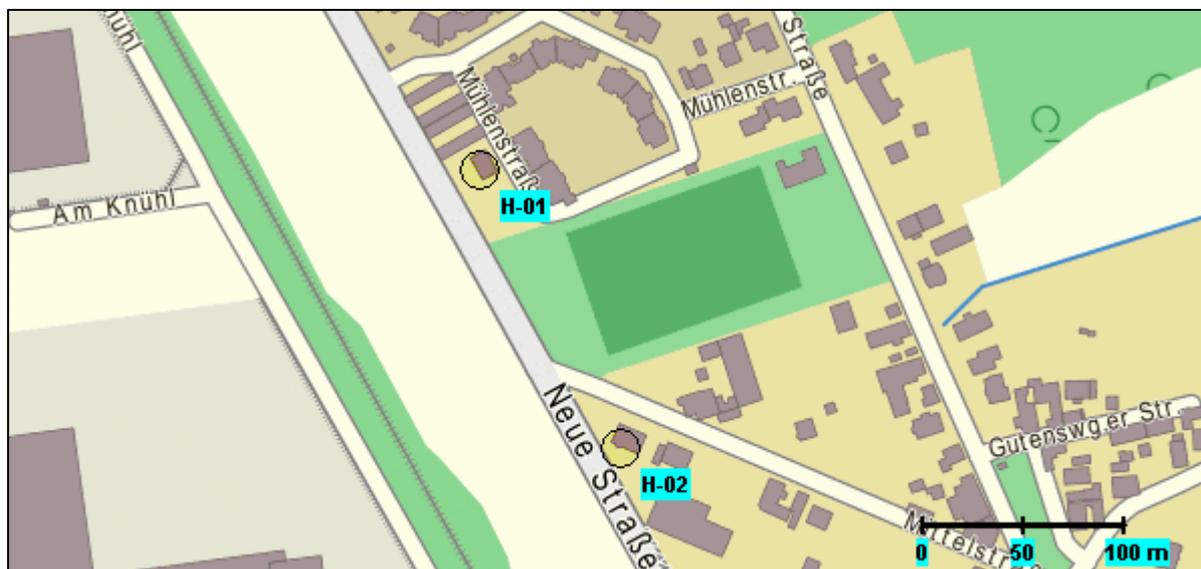


Abbildung 3: Lage der Immissionsorte H-01 und H-02 in Hermsdorf

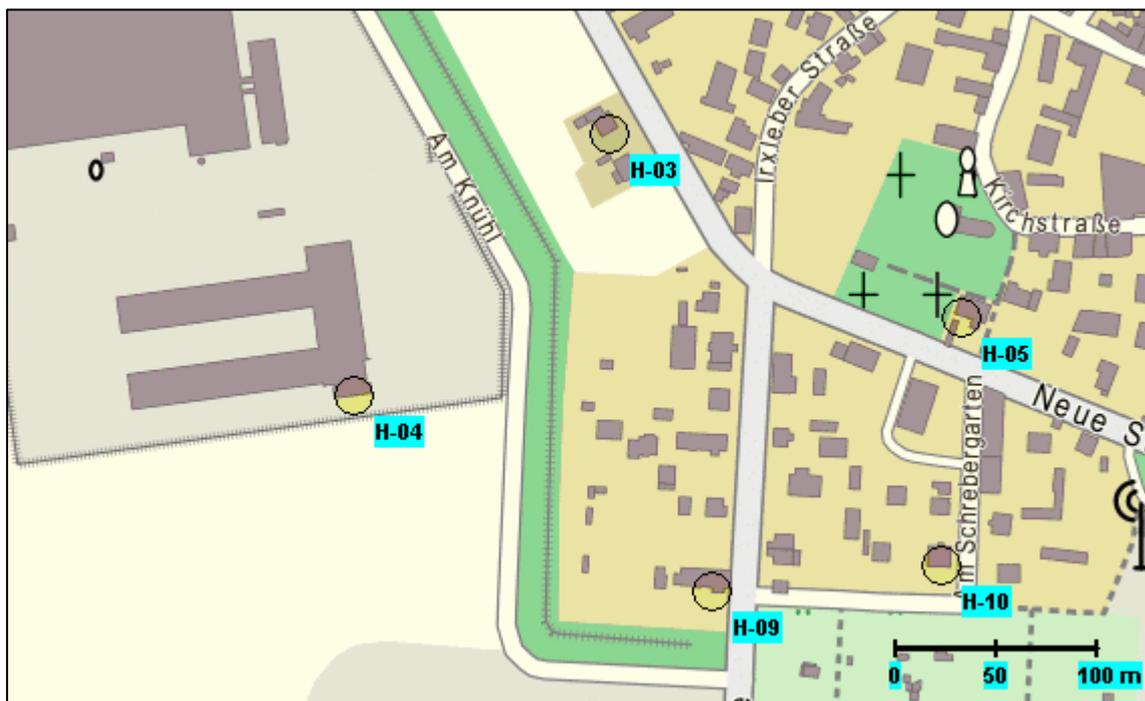


Abbildung 4: Lage der Immissionsorte H-03 bis H-05, H-09 und H-10 in Hermsdorf

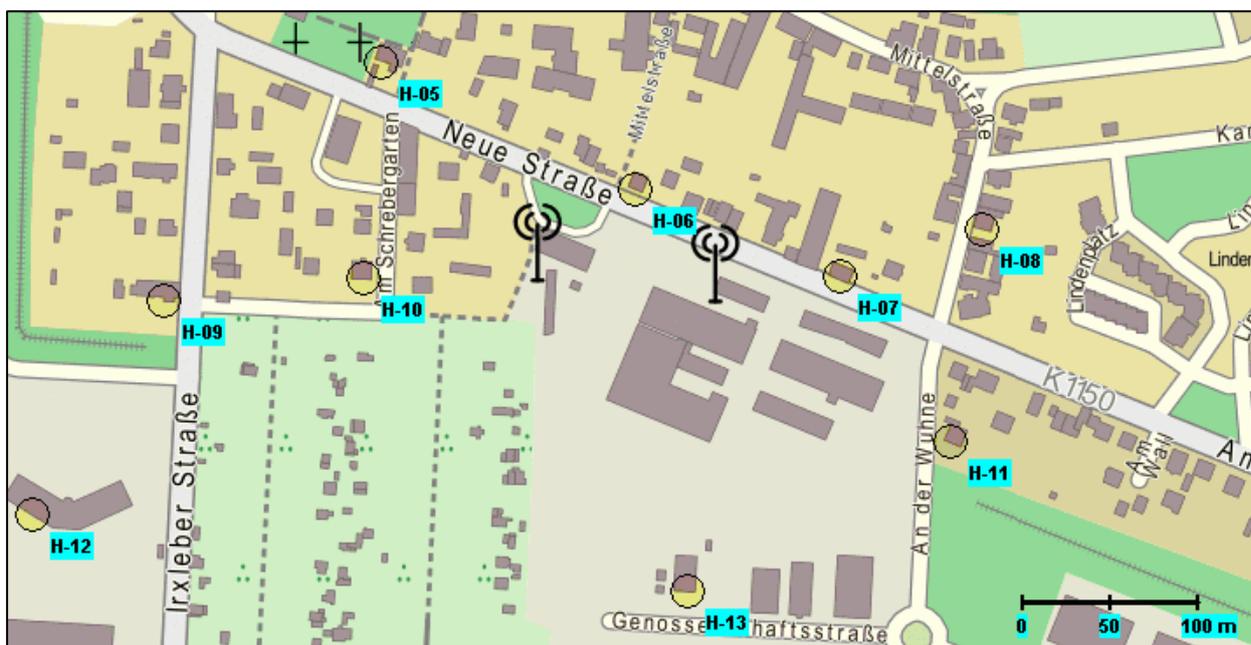


Abbildung 5: Lage der Immissionsorte H-05 bis H-13 in Hermsdorf

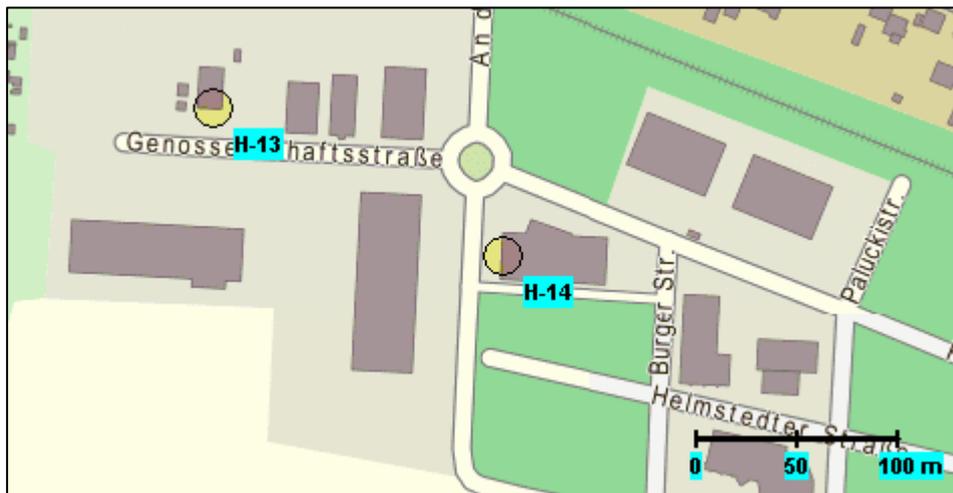


Abbildung 6: Lage der Immissionsorte H-13 und H-14 in Hermsdorf

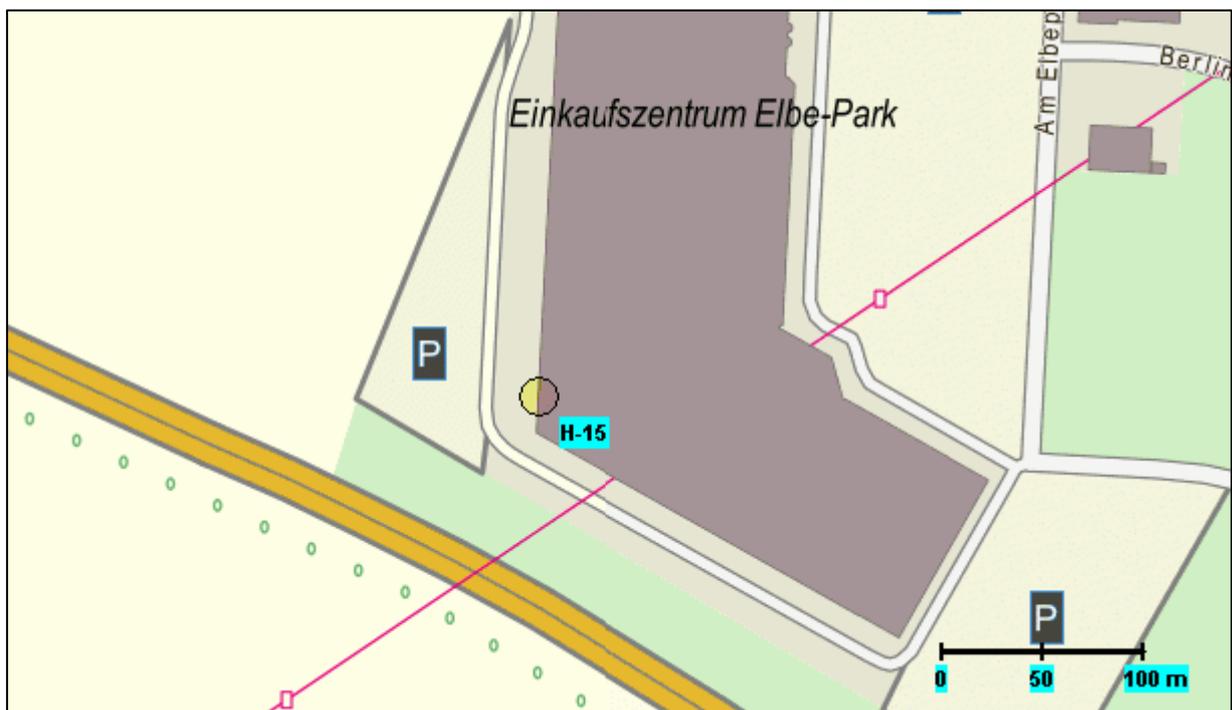


Abbildung 7: Lage des Immissionsortes H-15 in Hermsdorf

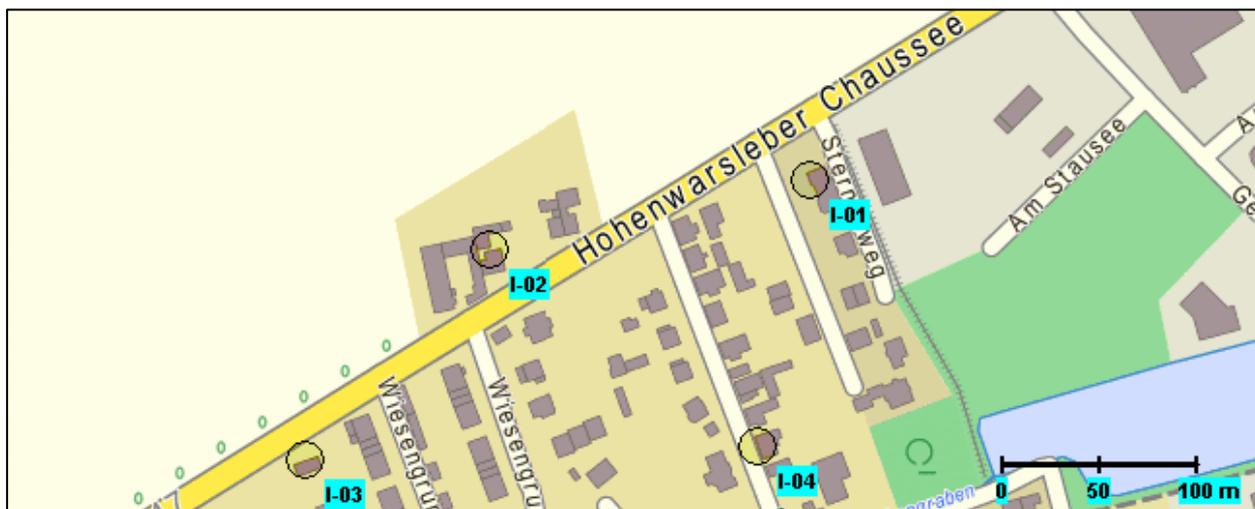


Abbildung 8: Lage der Immissionsorte I-01 bis I-04 in Irxleben

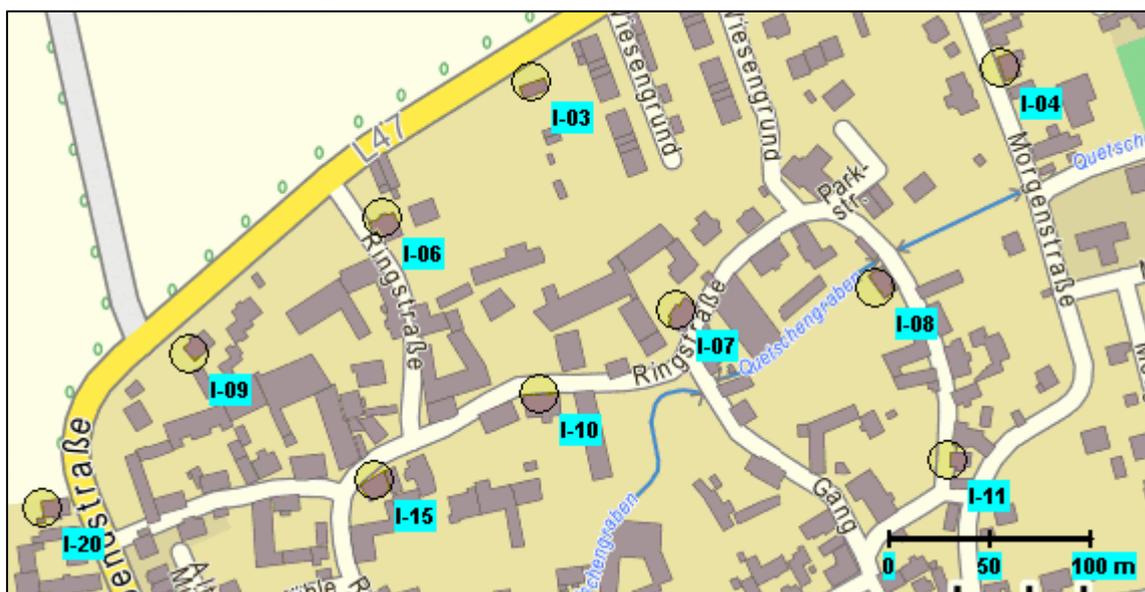


Abbildung 9: Lage der Immissionsorte I-03, I-04, I-06 bis I-11, I-15 und I-20 in Irxleben

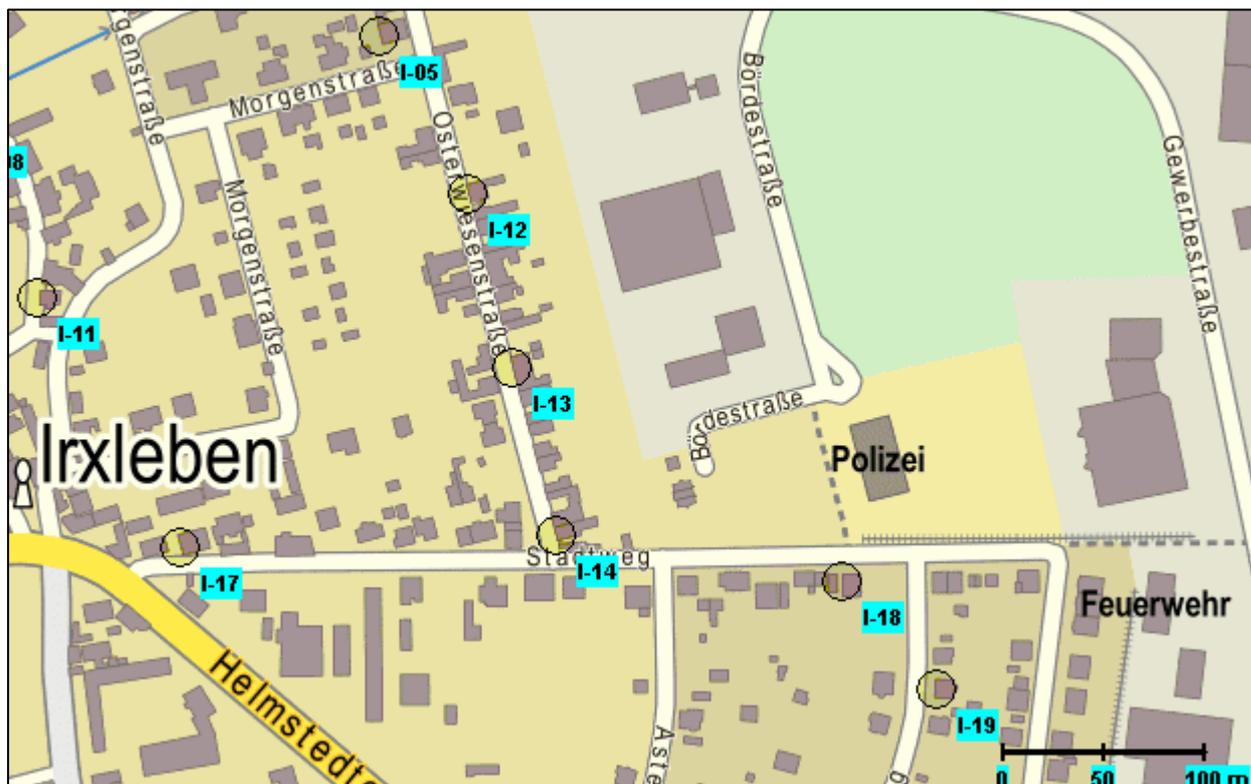


Abbildung 10: Lage der Immissionsorte I-05, I-11 bis I-14 und I-17 bis I-19 in Irxleben

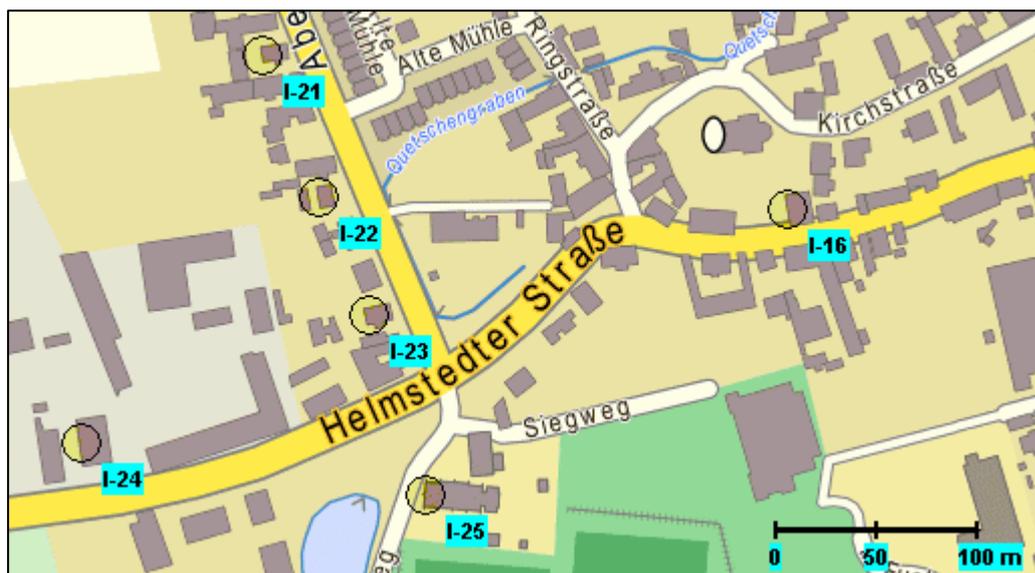


Abbildung 11: Lage der Immissionsorte I-16, I-21 bis I-25 in Irxleben

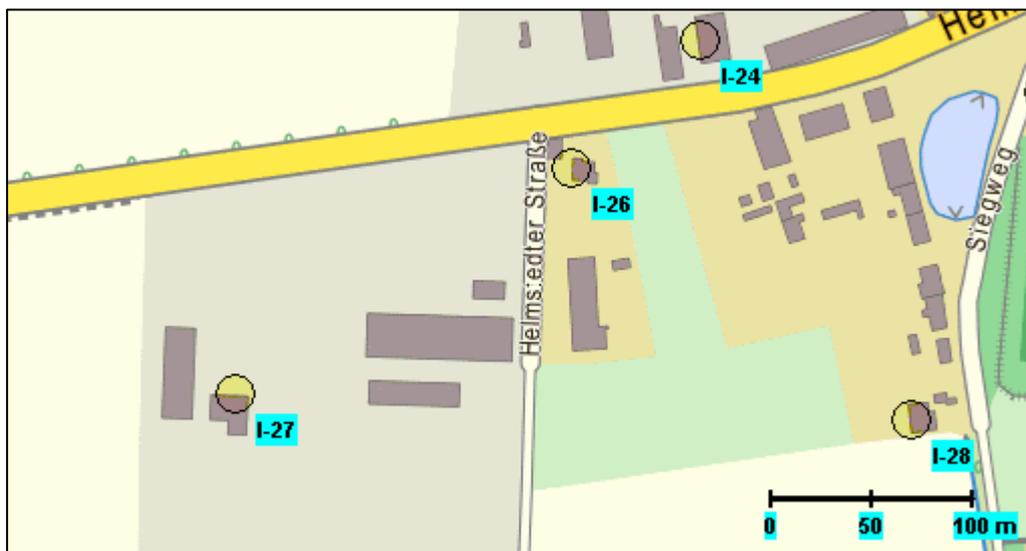


Abbildung 12: Lage der Immissionsorte I-24 und I-26 bis I-28 in Irxleben

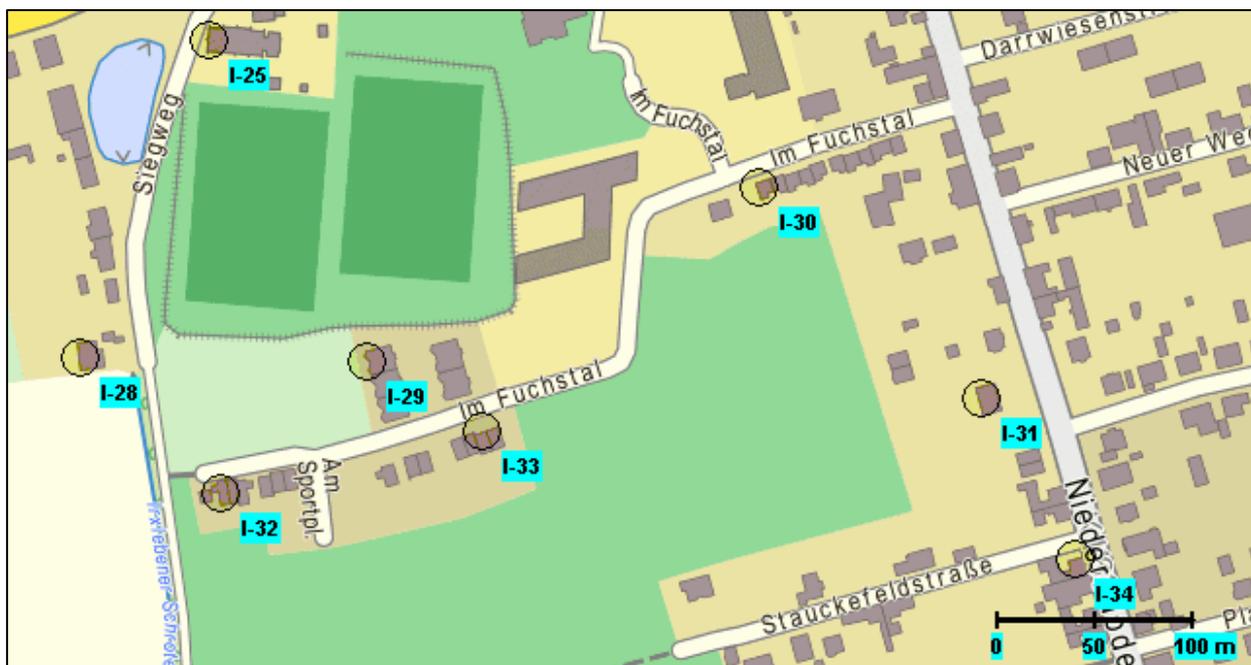


Abbildung 13: Lage der Immissionsorte I-25 und I-28 bis I-34 in Irxleben

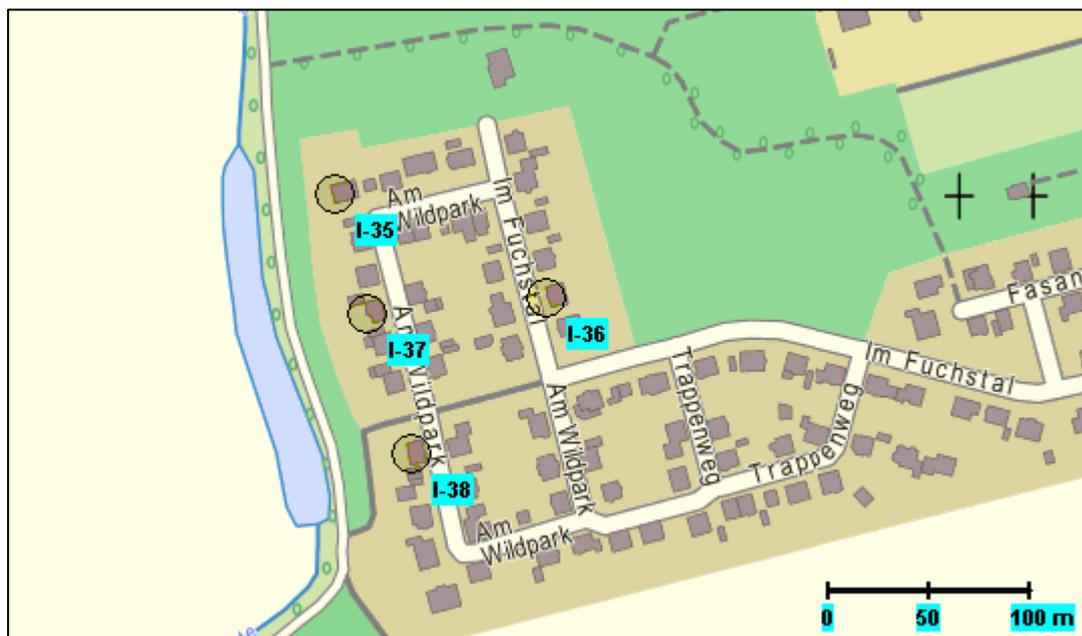


Abbildung 14: Lage der Immissionsorte I-35 bis I-38 in Irxleben

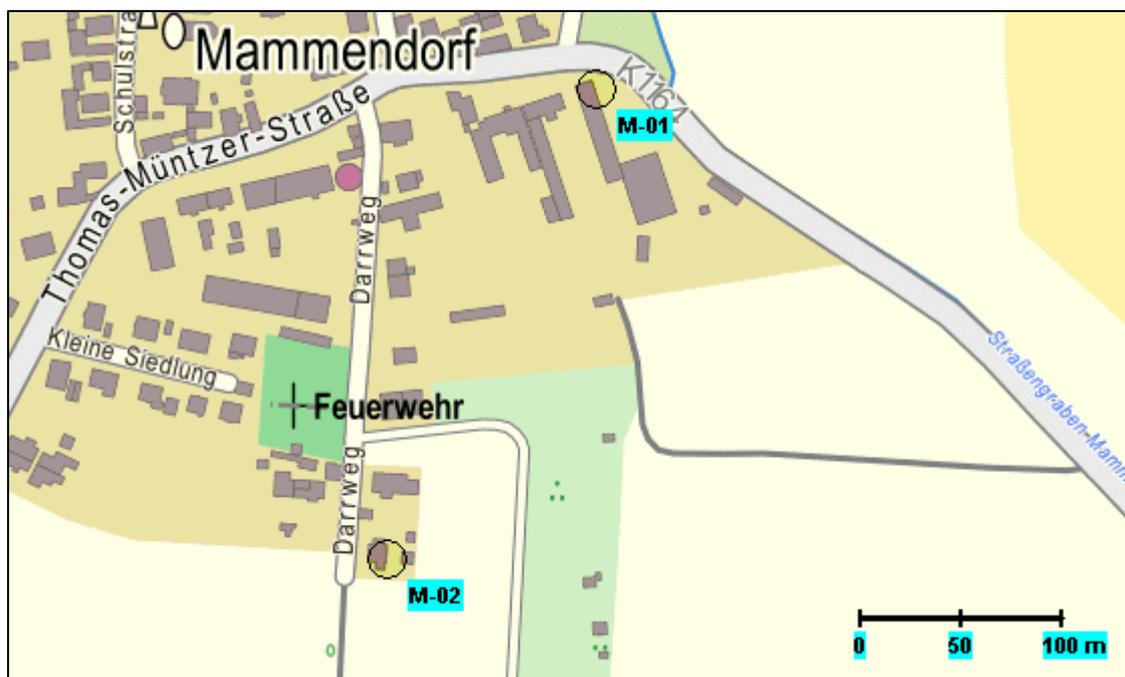


Abbildung 15: Lage der Immissionsorte M-01 und M-02 in Mammendorf

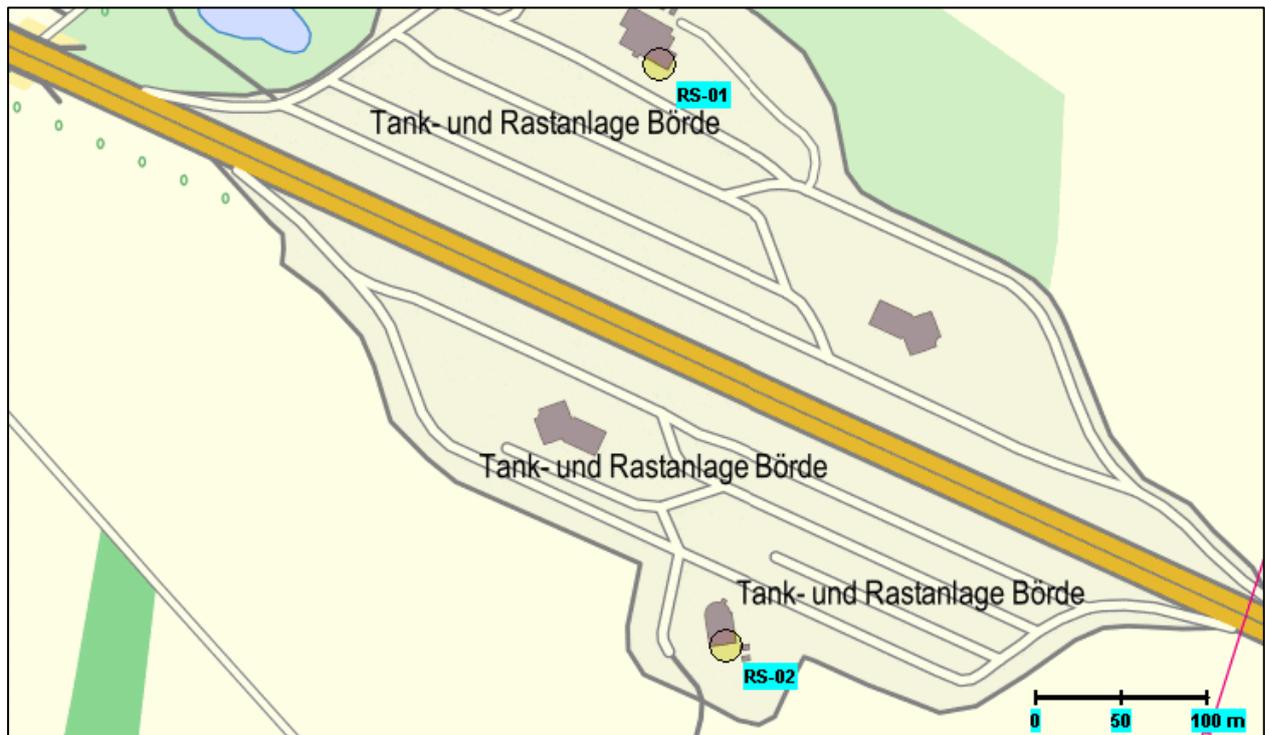


Abbildung 16: Lage der Immissionsorte RS-01 und RS-01 an der Rastanlage Börde

2.3 Windenergieanlagen

Der Antragsteller plant am Standort Irxleben die Errichtung von sechs Windenergieanlagen. Weitere vier 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
Nummer(n)	01 -06	GRO1	Hw1	B02, B03, B04
Anzahl	6	1	1	3
WEA-Hersteller	Vestas	GE Wind	Enron (GE)	GE Wind
WEA-Typ	V162	GE 3.2-130	1.5sl	GE 2.5xl
Rotordurchmesser [m]	162	130	77	100
Nabenhöhe [m]	169	134	96	100
Nennleistung [kW]	5.600	3.200	1500	2.500
Maximale Blatttiefe [m]	4,3	4	3,18	3,54
Blatttiefe bei 90% Rotor-radius [m]	1,54	1,1	0,98	1,09
Mittlere Blatttiefe [m]	2,92	2,55	2,08	2,32
Beschattungsbereich [m]	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	17:30	5:02	22:32	0:21	0:14	0:34
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	22:01	16:41	31:03	0:21	0:22	0:30
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	29:43	18:50	33:59	0:22	0:22	0:26
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	39:45	20:10	43:23	0:31	0:25	0:31
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	30:11	10:47	40:22	0:26	0:21	0:35
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	28:10	24:11	51:49	0:24	0:25	0:38

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	14:22	23:46	38:08	0:21	0:26	0:28
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	8:46	23:34	32:20	0:17	0:25	0:25
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	42:52	18:10	61:02	0:37	0:23	0:41
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	39:20	22:32	61:40	0:32	0:25	0:46
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	9:19	25:07	34:26	0:18	0:26	0:26
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	56:04	28:51	84:45	0:41	0:29	0:55
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	19:51	39:15	56:42	0:27	0:29	0:32
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	13:23	32:52	43:32	0:26	0:28	0:28
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	18:11	45:36	63:34	0:21	0:42	0:42
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	11:35	37:21	48:56	0:17	0:30	0:30
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	18:10	63:51	82:01	0:19	0:34	0:49
I-03	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	10:26	81:28	91:54	0:16	0:43	0:49
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	13:47	46:42	60:29	0:17	0:30	0:30
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	4:12	36:01	40:13	0:16	0:27	0:27
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	8:46	63:42	72:28	0:17	0:44	0:44
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	0:00	60:29	60:29	0:00	0:31	0:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	2:49	53:11	56:00	0:14	0:31	0:31
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	0:00	75:28	75:28	0:00	0:46	0:46
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	0:00	52:26	52:26	0:00	0:39	0:39
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	3:03	44:33	47:36	0:14	0:29	0:29
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	4:39	36:30	41:09	0:17	0:26	0:26
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	4:55	41:57	46:52	0:17	0:25	0:25
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	5:12	40:00	45:12	0:18	0:24	0:24
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	0:00	66:11	66:11	0:00	0:40	0:40
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	0:00	31:24	31:24	0:00	0:28	0:28
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	3:36	33:34	37:10	0:15	0:24	0:24
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	7:02	33:14	40:16	0:21	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-19	Irxleben, Gartenweg 12	8:03	20:20	28:23	0:22	0:22	0:22
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	0:00	91:55	91:55	0:00	0:48	0:48
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	0:00	93:29	93:29	0:00	0:50	0:50
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	0:00	84:25	84:25	0:00	0:51	0:51
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	0:00	74:36	74:36	0:00	0:50	0:50
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	0:00	50:01	50:01	0:00	0:35	0:35
I-25	Irxleben, Siegweg 4	0:00	57:46	57:46	0:00	0:39	0:39
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	0:00	52:28	52:28	0:00	0:42	0:42
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	0:00	94:10	94:10	0:00	1:08	1:08
I-28	Irxleben, Siegweg 3	0:00	43:03	43:03	0:00	0:40	0:40
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	0:00	30:41	30:41	0:00	0:28	0:28
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	2:51	37:52	40:43	0:13	0:25	0:25
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	3:44	33:33	37:17	0:15	0:23	0:30
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	0:00	41:16	41:16	0:00	0:39	0:39
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	0:00	26:48	26:48	0:00	0:27	0:27
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	4:20	31:27	35:47	0:16	0:22	0:36
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	0:00	41:31	41:31	0:00	0:29	0:29
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	0:00	25:26	25:26	0:00	0:27	0:27
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	0:00	40:02	40:02	0:00	0:28	0:28
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	0:00	27:03	27:03	0:00	0:28	0:28
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	0:00	24:21	24:21	0:00	0:22	0:22
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	0:00	22:07	22:07	0:00	0:22	0:22
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	51:08	13:24	64:32	0:55	0:23	1:14
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	123:28	54:55	171:37	1:15	0:56	1:44

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	2:03
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	2:14	1:31	3:05
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	3:16	1:54	3:41
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	4:35	2:08	4:55
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	3:37	1:18	4:51
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	3:35	2:28	6:00
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	2:06	2:14	4:20
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	1:14	2:15	3:29
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	5:21	2:01	7:22
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	4:52	2:22	7:13
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	7:14	3:05	10:17
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	3:06	4:26	7:08
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	2:21	4:05	5:57
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	4:22	7:54	12:12
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	2:22	9:11	11:33
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	4:48	14:21	19:10
I-03	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	2:51	20:23	23:15
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	2:45	12:06	14:52
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	0:00	9:21	9:21
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	2:14	15:57	18:12
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	0:00	15:31	15:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	0:00	13:32	13:32
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	0:00	19:08	19:08
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	0:00	9:53	9:53
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	0:00	11:19	11:19
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	0:00	9:33	9:33
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	0:00	10:50	10:50
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	0:00	10:19	10:19
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	0:00	17:00	17:00
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	0:00	8:20	8:20
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	0:00	8:37	8:37
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	0:00	8:41	8:41
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	0:00	5:24	5:24
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	0:00	23:47	23:47
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	0:00	24:11	24:11
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	0:00	22:01	22:01
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	0:00	19:35	19:35
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	0:00	13:24	13:24
I-25	Irxleben, Siegweg 4	0:00	15:18	15:18
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	0:00	14:22	14:22

IO	Lage	Meteorologisch wahrsch. Std./Jahr		
		Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	0:00	24:53	24:53
I-28	Irxleben, Siegweg 3	0:00	11:48	11:48
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	0:00	8:08	8:08
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	0:00	10:07	10:07
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	0:00	8:53	8:53
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	0:00	11:21	11:21
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	0:00	7:04	7:04
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	1:06	8:14	9:21
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	0:00	11:13	11:13
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	0:00	7:03	7:03
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	0:00	10:47	10:47
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	0:00	7:06	7:06
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	0:00	4:21	4:21
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	0:00	4:32	4:32
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	4:59	1:12	6:11
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	15:16	5:15	19:50

4 Bewertung der Ergebnisse

Am Windparkstandort Irxleben wurden für 57 Immissionsorte die Beschattungsdauern durch sechs neu geplante WEA sowie vier 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-19, I-33, I-36, I-38, M-01, 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, H-02, H-03, H-06, H-07, H-08, H-11, H-13, H-14, H-15, I-01, I-02, I-03, I-04, I-05, I-06, I-07, I-08, I-09, I-10, I-11, I-12, I-13, I-14, I-15, I-16, I-17, I-18, I-20, I-21, I-22, I-23, I-24, I-25, I-26, I-27, I-28, I-29, I-30, I-31, I-32, I-34, I-35, I-37: An diesen Immissionsorten werden die Richtwerte durch die Zusatzbelastung überschritten. Die Überschreitung beträgt maximal 64 Std./Jahr bzw. 38 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.

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
 - Hauptergebnis
 - grafische Kalender
 - tabellarische Kalender
 - Vor- und Zusatzbelastung:
 - Hauptergebnis
 - Gesamtbelastung:
 - Hauptergebnis
 - grafische Kalender
- Berechnung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer
 - Hauptergebnis
 - Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung
 - Hauptergebnis
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer für die nicht relevante Vorbelastung
 - Hauptergebnis

- Akkreditierung

Anhang: Akkreditierung

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



Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

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

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorium

Ramboll CUBE GmbH

mit den Standorten

Breitscheidstraße 6, 34119 Kassel
Andreastraße 3, 30159 Hannover

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

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

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

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

Berlin, 08.03.2018

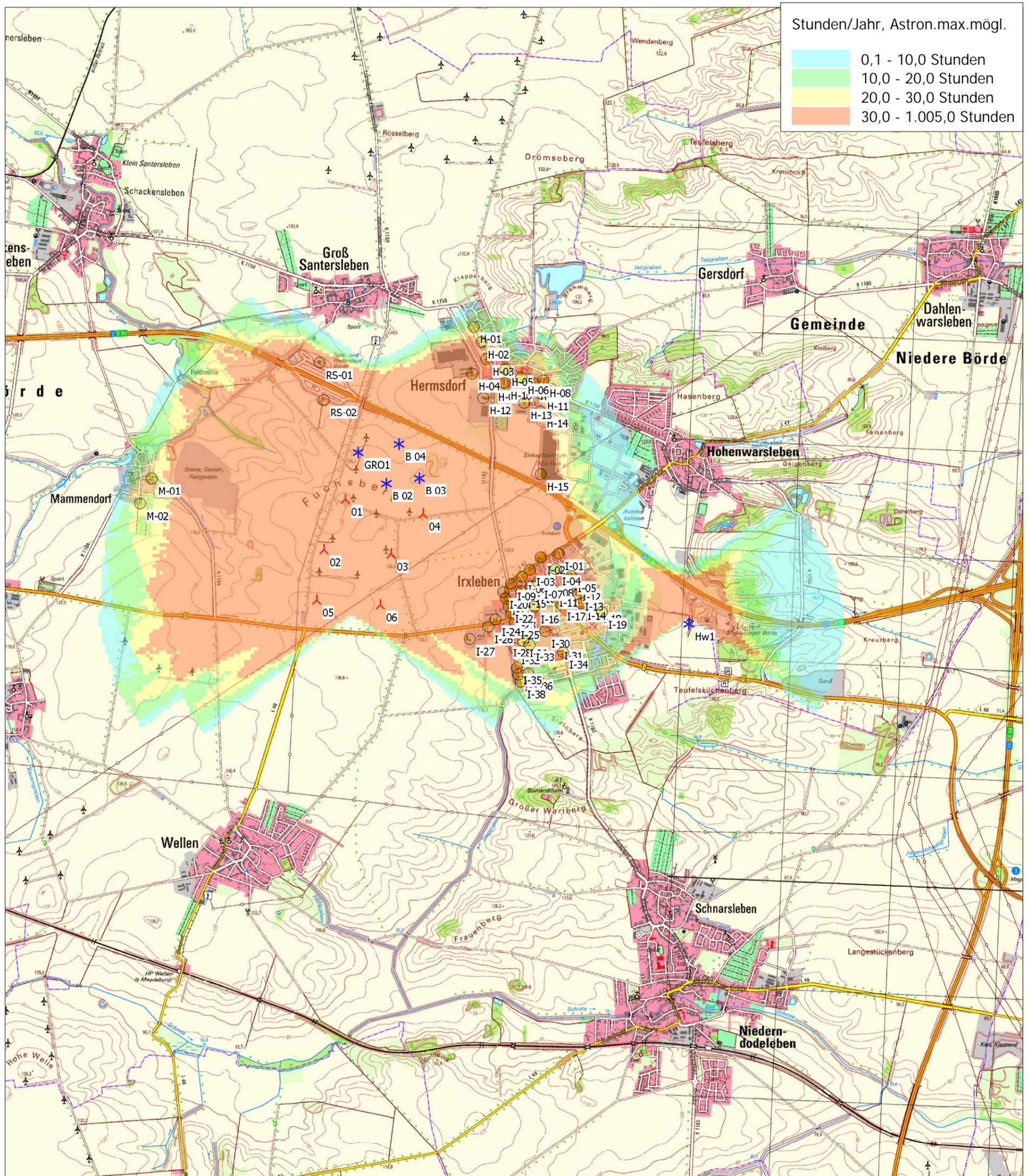
Im Auftrag Dr. Heike Manke
Abteilungsleiterin

Siehe Hinweise auf der Rückseite

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Karte

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung



0 500 1000 1500 2000 m

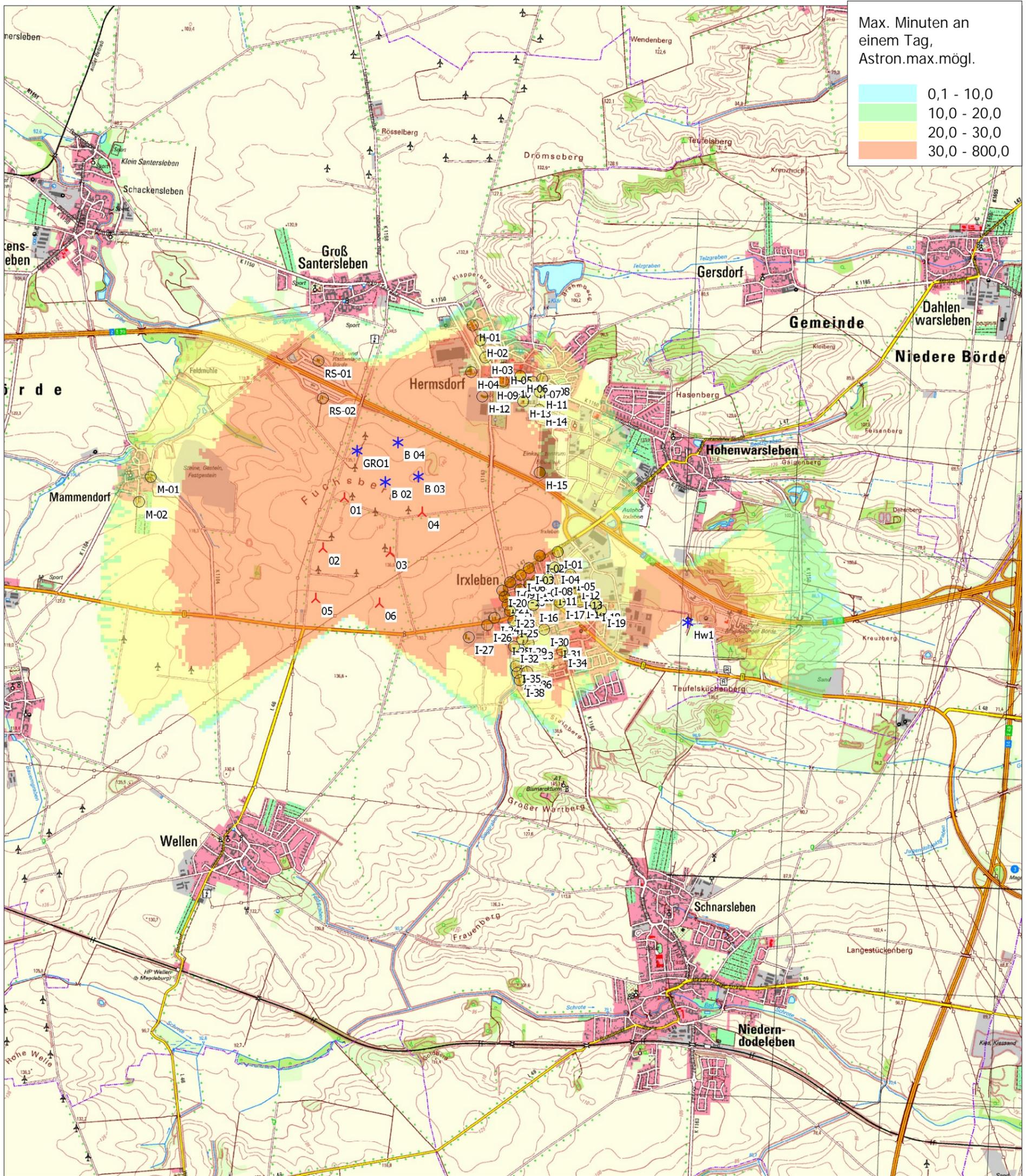
Karte: tk 25 , Maßstab 1:35.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 32.669.240 Nord: 5.782.320

▲ Neue WEA * Existierende WEA ● Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: GrSanterleben.wpo (1)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Karte

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung



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

0,1 - 10,0
10,0 - 20,0
20,0 - 30,0
30,0 - 800,0

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: tk 25 , Maßstab 1:35.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 32.669.240 Nord: 5.782.320

Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: GrSanterlesleben.wpo (1)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. Vorbelastung
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

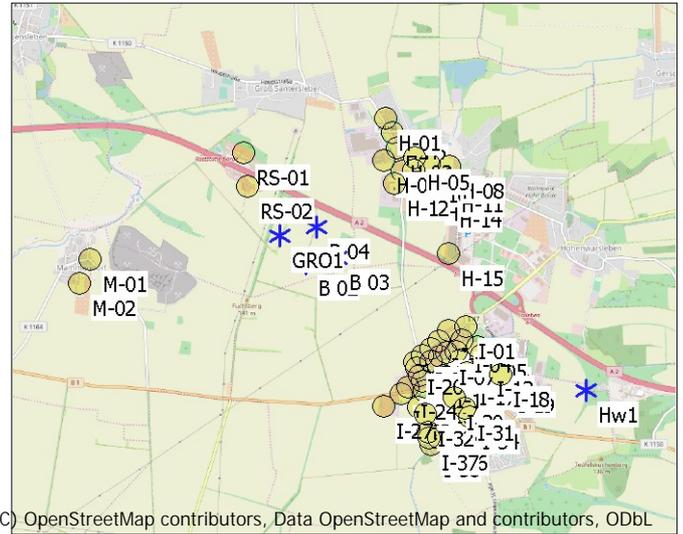
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den
folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: 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	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	Naben- höhe	Schattendaten	
					Ak- tu- ell	Hersteller					Beschatt.- Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0	GE WIND ENERG...	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 ENERG...	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 ENERG...	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 ENERG...	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 EW...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.414	18,0



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:75.000

* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

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	Hermisdorf, Mühlenstraße 22	32.668.986	5.784.941	133,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	32.669.061	5.784.804	130,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-03	Hermisdorf, 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	Hermisdorf, 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	Hermisdorf, 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	Hermisdorf, 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	Hermisdorf, 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	Hermisdorf, Mittelstraße 5	32.669.638	5.784.477	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-09	Hermisdorf, 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	Hermisdorf, 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	Hermisdorf, 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	Hermisdorf, 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	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	32.669.477	5.784.263	137,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-14	Hermisdorf, Paluckstraße 2	32.669.624	5.784.194	137,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H-15	Hermisdorf, 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	125,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-03	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-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

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter 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-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	123,6	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, Niederdodeleber 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, Niederdodeleber 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	115,9	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
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

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr			Max.Schattendauer/Tag		
		[h/a]	[d/a]		[h/d]		
H-01	Hermsdorf, Mühlenstraße 22	17:30	58		0:21		
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	22:01	80		0:21		
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	29:43	102		0:22		
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	39:45	112		0:31		
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	30:11	112		0:26		
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	28:10	120		0:24		
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	14:22	67		0:21		
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	8:46	50		0:17		
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	42:52	121		0:37		
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	39:20	123		0:32		
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	9:19	50		0:18		
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	56:04	131		0:41		
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	19:51	74		0:27		
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	13:23	55		0:26		
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	18:11	73		0:21		
I-01	Irxleben, Sternweg 1	11:35	62		0:17		
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 3a	18:10	79		0:19		
I-03	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	10:26	58		0:16		
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	13:47	67		0:17		
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	4:12	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	2:49	17		0:14		
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	0:00	0		0:00		

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
I-10	Irleben, Ringstraße 13	0:00	0	0:00
I-11	Irleben, Ringstraße 2	3:03	17	0:14
I-12	Irleben, Osterwiesenstraße 11	4:39	22	0:17
I-13	Irleben, Osterwiesenstraße 6	4:55	22	0:17
I-14	Irleben, Osterwiesenstraße 1	5:12	22	0:18
I-15	Irleben, Ringstraße 29	0:00	0	0:00
I-16	Irleben, Helmstedter Straße 21	0:00	0	0:00
I-17	Irleben, Stadtweg 2	3:36	20	0:15
I-18	Irleben, Stadtweg 8c	7:02	26	0:21
I-19	Irleben, Gartenweg 12	8:03	29	0:22
I-20	Irleben, Abendstraße 14	0:00	0	0:00
I-21	Irleben, Abendstraße 11	0:00	0	0:00
I-22	Irleben, Abendstraße 6	0:00	0	0:00
I-23	Irleben, Abendstraße 1	0:00	0	0:00
I-24	Irleben, Helmstedter Straße 34a	0:00	0	0:00
I-25	Irleben, Siegweg 4	0:00	0	0:00
I-26	Irleben, Helmstedter Straße 36a	0:00	0	0:00
I-27	Irleben, Helmstedter Straße 37d	0:00	0	0:00
I-28	Irleben, Siegweg 3	0:00	0	0:00
I-29	Irleben, Im Fuchstal 70b	0:00	0	0:00
I-30	Irleben, Im Fuchstal 87	2:51	17	0:13
I-31	Irleben, Niederndodeleber Straße 22a	3:44	20	0:15
I-32	Irleben, Im Fuchstal 66e	0:00	0	0:00
I-33	Irleben, Im Fuchstal 71c	0:00	0	0:00
I-34	Irleben, Niederndodeleber Straße 28	4:20	22	0:16
I-35	Irleben, Am Wildpark 36	0:00	0	0:00
I-36	Irleben, Im Fuchstal 50	0:00	0	0:00
I-37	Irleben, Am Wildpark 30	0:00	0	0:00
I-38	Irleben, Am Wildpark 24	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	51:08	78	0:55
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	123:28	137	1:15

Gesamtmenge der max. mögl. 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)	83:48
B 03	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)	119:51
B 04	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)	110:22
GRO1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)	181:34
Hw1	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)	42:28

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.

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. Zusatzbelastung
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

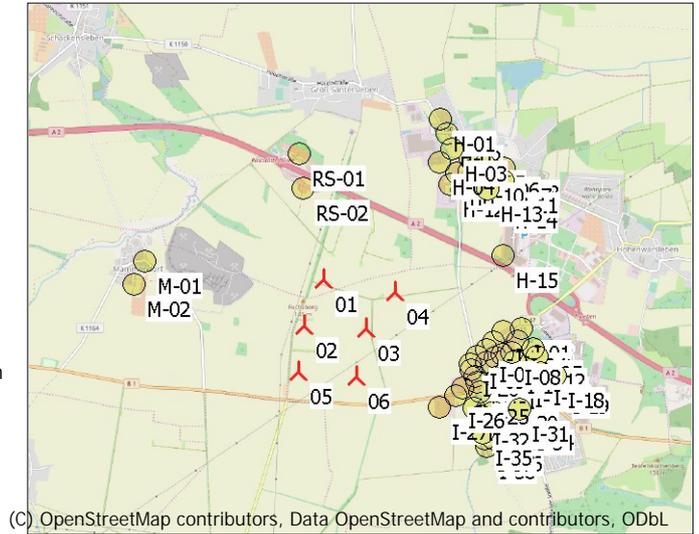
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den
folgenden Annahmen:

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

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]				[m]	[U/min]
01	32.667.881	5.783.311	140,0	VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
02	32.667.700	5.782.847	137,3	VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
03	32.668.318	5.782.836	137,9	VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
04	32.668.595	5.783.210	137,5	VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
05	32.667.657	5.782.385	135,0	VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
06	32.668.236	5.782.362	134,9	VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:75.000

Neue WEA

Schattenrezeptor

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, 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, Sternenweg 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	125,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-03	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-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

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von letzter 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-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	32.669.045	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	123,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	32.669.882	5.782.470	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	115,9	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
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	5:02	26	0:14
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	16:41	54	0:22
H-03	Hermisdorf, Neue Straße 33b	18:50	72	0:22
H-04	Hermisdorf, Am Knühl 9	20:10	69	0:25
H-05	Hermisdorf, Neue Straße 11	10:47	48	0:21
H-06	Hermisdorf, Neue Straße 4	24:11	78	0:25
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	23:46	63	0:26
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	23:34	66	0:25
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	18:10	66	0:23
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	22:32	74	0:25
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	25:07	78	0:26
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	28:51	83	0:29
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	39:15	109	0:29
H-14	Hermisdorf, Paluckistraße 2	32:52	108	0:28
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	45:36	129	0:42
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	37:21	110	0:30
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	63:51	171	0:34
I-03	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	81:28	194	0:43
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	46:42	137	0:30
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	36:01	115	0:27
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	63:42	171	0:44
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	60:29	177	0:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	53:11	137	0:31

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
I-09	Irleben, Abendstraße 17	75:28	183	0:46
I-10	Irleben, Ringstraße 13	52:26	151	0:39
I-11	Irleben, Ringstraße 2	44:33	125	0:29
I-12	Irleben, Osterwiesenstraße 11	36:30	124	0:26
I-13	Irleben, Osterwiesenstraße 6	41:57	136	0:25
I-14	Irleben, Osterwiesenstraße 1	40:00	127	0:24
I-15	Irleben, Ringstraße 29	66:11	177	0:40
I-16	Irleben, Helmstedter Straße 21	31:24	89	0:28
I-17	Irleben, Stadtweg 2	33:34	110	0:24
I-18	Irleben, Stadtweg 8c	33:14	131	0:22
I-19	Irleben, Gartenweg 12	20:20	75	0:22
I-20	Irleben, Abendstraße 14	91:55	175	0:48
I-21	Irleben, Abendstraße 11	93:29	170	0:50
I-22	Irleben, Abendstraße 6	84:25	163	0:51
I-23	Irleben, Abendstraße 1	74:36	157	0:50
I-24	Irleben, Helmstedter Straße 34a	50:01	133	0:35
I-25	Irleben, Siegweg 4	57:46	147	0:39
I-26	Irleben, Helmstedter Straße 36a	52:28	119	0:42
I-27	Irleben, Helmstedter Straße 37d	94:10	128	1:08
I-28	Irleben, Siegweg 3	43:03	108	0:40
I-29	Irleben, Im Fuchstal 70b	30:41	94	0:28
I-30	Irleben, Im Fuchstal 87	37:52	115	0:25
I-31	Irleben, Niederndodeleber Straße 22a	33:33	107	0:23
I-32	Irleben, Im Fuchstal 66e	41:16	107	0:39
I-33	Irleben, Im Fuchstal 71c	26:48	82	0:27
I-34	Irleben, Niederndodeleber Straße 28	31:27	101	0:22
I-35	Irleben, Am Wildpark 36	41:31	114	0:29
I-36	Irleben, Im Fuchstal 50	25:26	84	0:27
I-37	Irleben, Am Wildpark 30	40:02	109	0:28
I-38	Irleben, Am Wildpark 24	27:03	67	0:28
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	24:21	89	0:22
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	22:07	82	0:22
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	13:24	43	0:23
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	54:55	80	0:56

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
01	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)	192:12
02	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)	100:00
03	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)	208:10
04	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)	262:46
05	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)	83:37
06	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)	232:29

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.

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

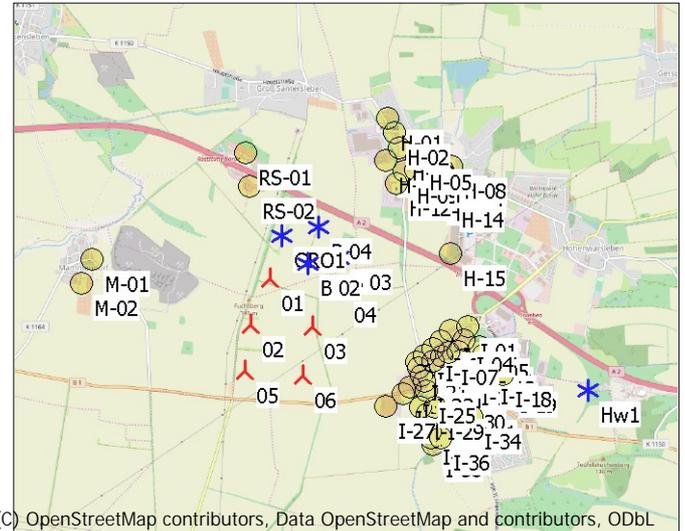
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

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: 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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:75.000
▲ Neue WEA ✱ 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]	
01	32.667.881	5.783.311	140,0	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
02	32.667.700	5.782.847	137,3	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
03	32.668.318	5.782.836	137,9	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
04	32.668.595	5.783.210	137,5	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
05	32.667.657	5.782.385	135,0	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
06	32.668.236	5.782.362	134,9	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0	GE WIND ENERG...	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 ENERG...	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 ENERG...	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 ENERG...	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 EW...	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	32.669.285	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, Sternenweg 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	125,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-03	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	32.669.592	5.782.745	125,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter 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-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	123,6	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	115,9	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
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	22:32	58	0:34
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	31:03	80	0:30
H-03	Hermisdorf, Neue Straße 33b	33:59	102	0:26
H-04	Hermisdorf, Am Knühl 9	43:23	112	0:31
H-05	Hermisdorf, Neue Straße 11	40:22	120	0:35
H-06	Hermisdorf, Neue Straße 4	51:49	132	0:38
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	38:08	113	0:28
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	32:20	102	0:25
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	61:02	131	0:41
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	61:40	133	0:46
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	34:26	118	0:26
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	84:45	145	0:55
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	56:42	154	0:32
H-14	Hermisdorf, Paluckistraße 2	43:32	143	0:28
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	63:34	187	0:42
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	48:56	163	0:30
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	82:01	191	0:49

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
I-03	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	91:54	194	0:49
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	60:29	176	0:30
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	40:13	136	0:27
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	72:28	183	0:44
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	60:29	177	0:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	56:00	154	0:31
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	75:28	183	0:46
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	52:26	151	0:39
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	47:36	142	0:29
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	41:09	146	0:26
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	46:52	158	0:25
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	45:12	149	0:24
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	66:11	177	0:40
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	31:24	89	0:28
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	37:10	130	0:24
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	40:16	157	0:22
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	28:23	104	0:22
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	91:55	175	0:48
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	93:29	170	0:50
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	84:25	163	0:51
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	74:36	157	0:50
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	50:01	133	0:35
I-25	Irxleben, Siegweg 4	57:46	147	0:39
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	52:28	119	0:42
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	94:10	128	1:08
I-28	Irxleben, Siegweg 3	43:03	108	0:40
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	30:41	94	0:28
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	40:43	132	0:25
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	37:17	117	0:30
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	41:16	107	0:39
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	26:48	82	0:27
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	35:47	104	0:36
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	41:31	114	0:29
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	25:26	84	0:27
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	40:02	109	0:28
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	27:03	67	0:28
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	24:21	89	0:22
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	22:07	82	0:22
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	64:32	78	1:14
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	171:37	137	1:44

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
01	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)	192:12
02	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)	100:00
03	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)	208:10
04	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)	262:46
05	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)	83:37
06	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)	232:29
B 02	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)	83:48
B 03	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)	119:51
B 04	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)	110:22
GRO1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)	181:34
Hw1	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)	42:28

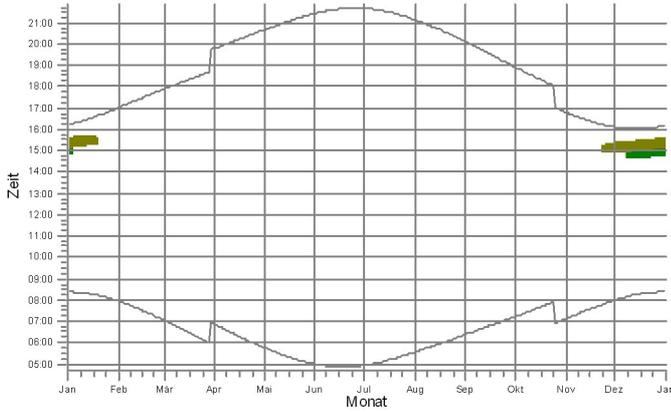
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburging 29
48431 Rheine

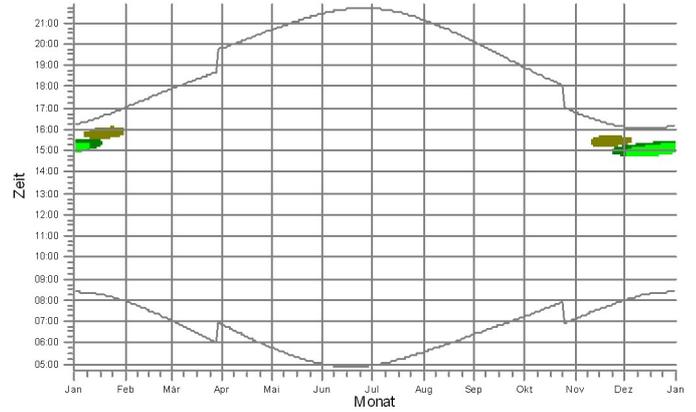
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

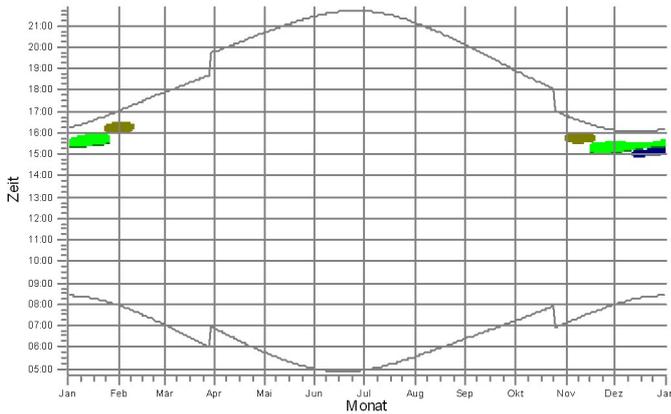
H-01: Hermsdorf, Mühlenstraße 22



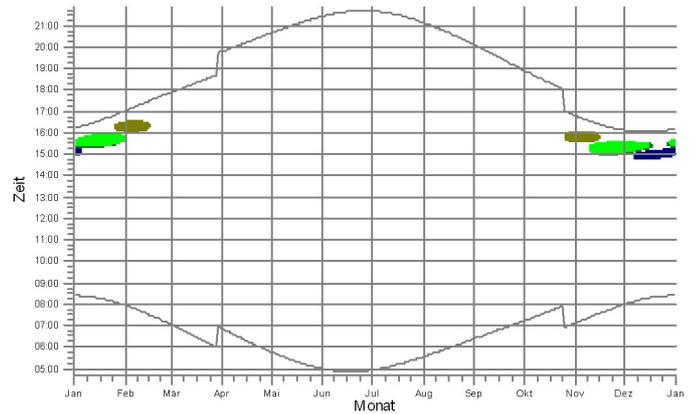
H-02: Hermsdorf, Mittelstraße 38



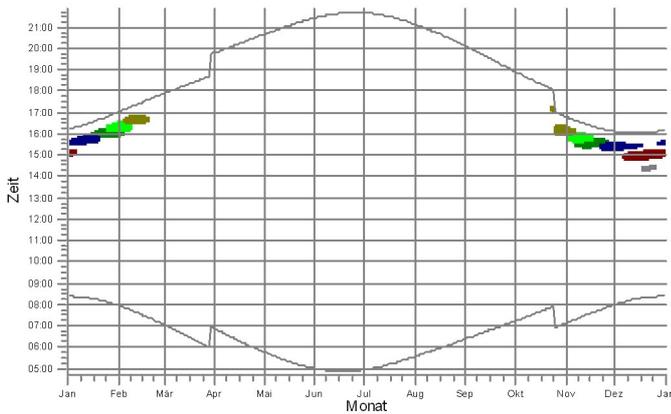
H-03: Hermsdorf, Neue Straße 33b



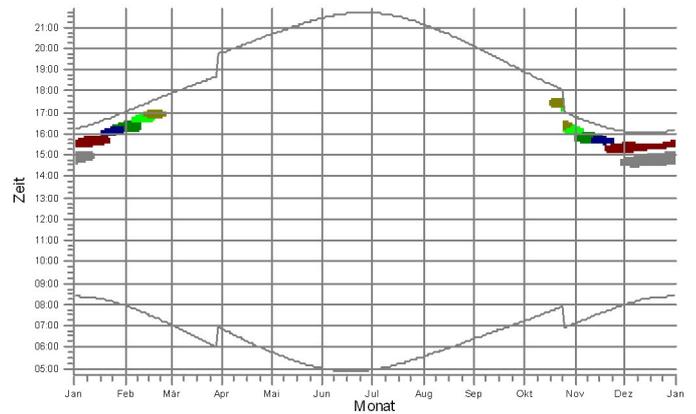
H-04: Hermsdorf, Am Knühl 9



H-05: Hermsdorf, Neue Straße 11



H-06: Hermsdorf, Neue Straße 4



WEA

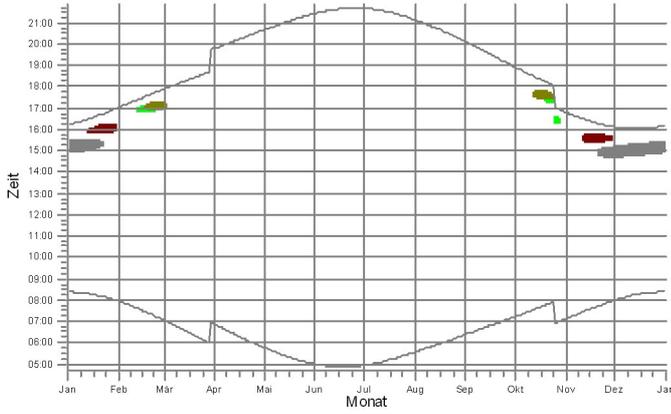
- 01: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)
- 04: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)
- B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)
- B 03: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)
- B 04: GE WIND ENERGY 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)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

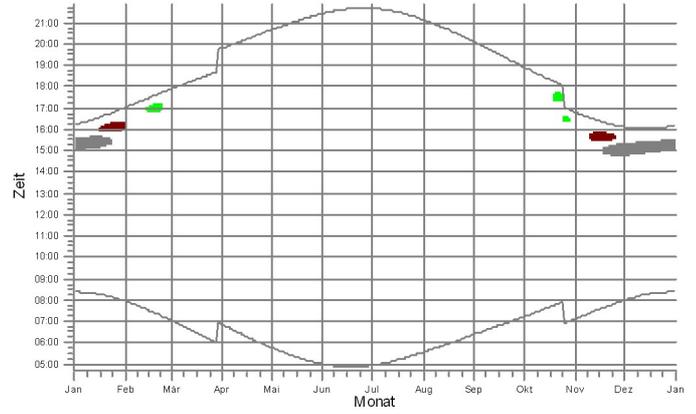
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

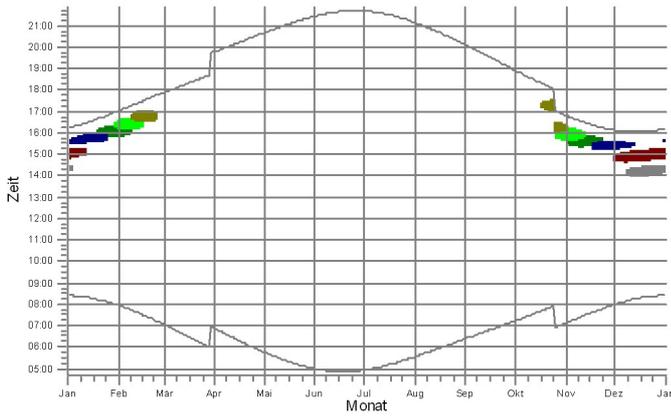
H-07: Hermsdorf, Neue Straße 1



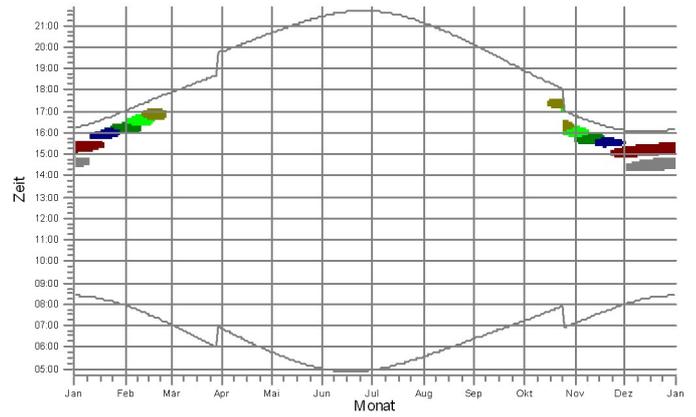
H-08: Hermsdorf, Mittelstraße 5



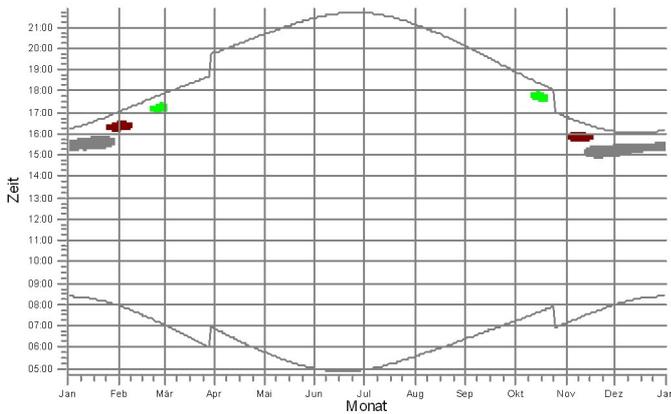
H-09: Hermsdorf, Irxleber Straße 14



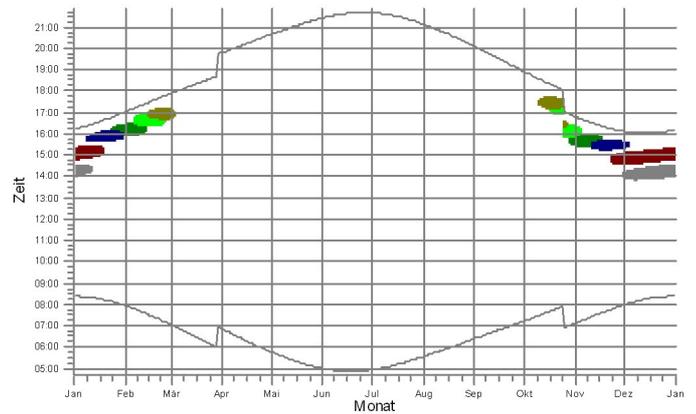
H-10: Hermsdorf, Am Schrebergarten 1



H-11: Hermsdorf, An der Wuhne 1



H-12: Hermsdorf, Am Knühl 1



WEA

- 01: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)
- 04: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)
- B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)

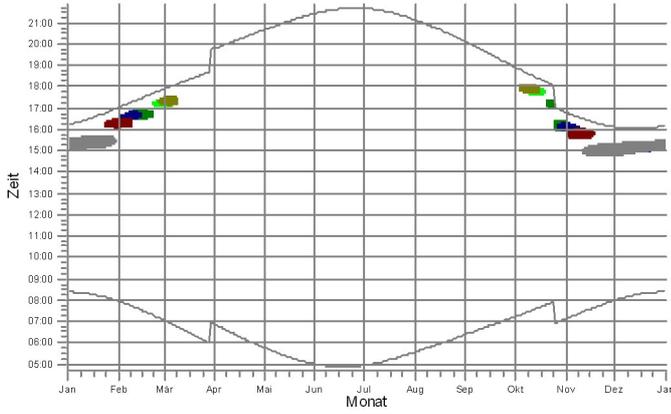
- B 03: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)
- B 04: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)
- GRO1: GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburging 29
48431 Rheine

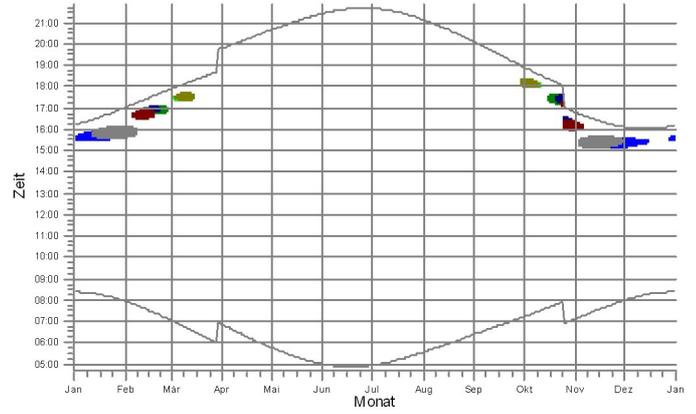
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

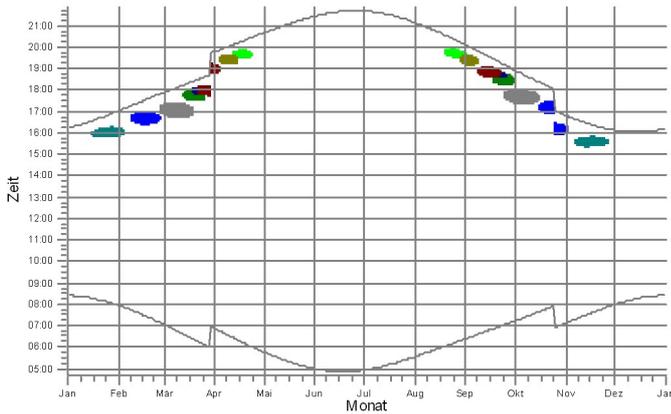
H-13: Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6



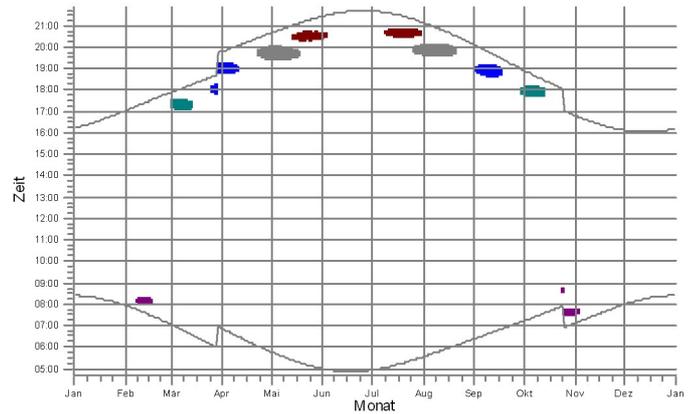
H-14: Hermsdorf, Paluckstraße 2



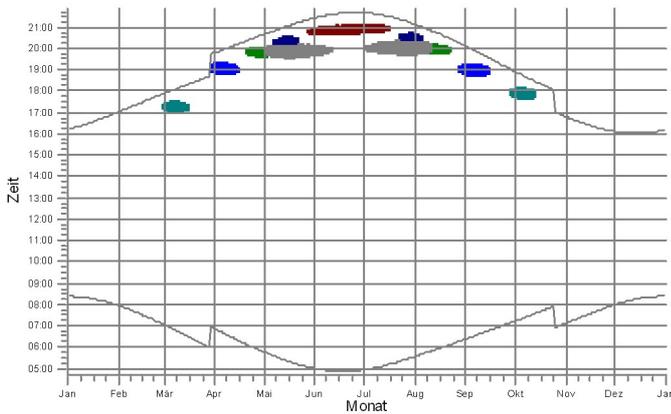
H-15: Hermsdorf, Am Elbepark 1



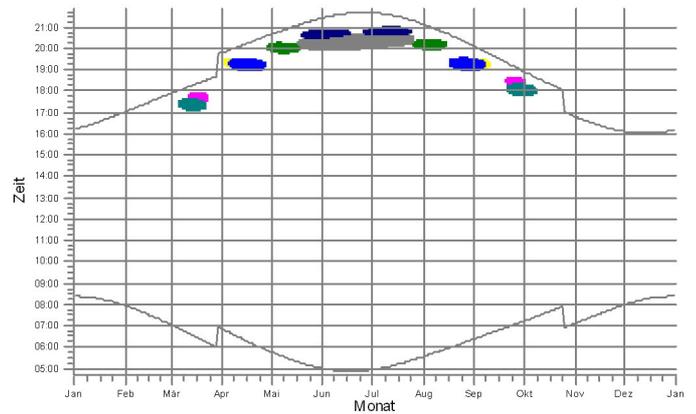
I-01: Irxleben, Sternenweg 1



I-02: Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a



I-03: Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5



WEA

	01: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)
	02: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)
	03: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)
	04: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)
	05: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)
	06: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)

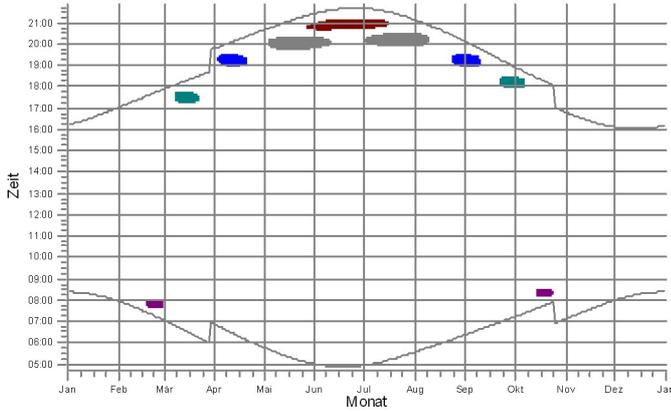
	B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)
	B 03: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)
	B 04: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)
	GRO1: GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)
	Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburging 29
48431 Rheine

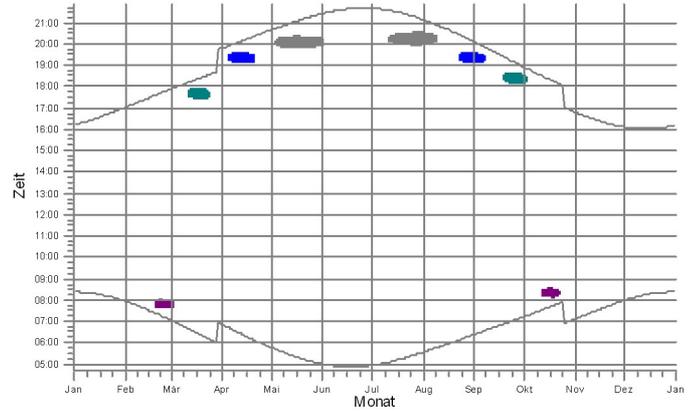
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

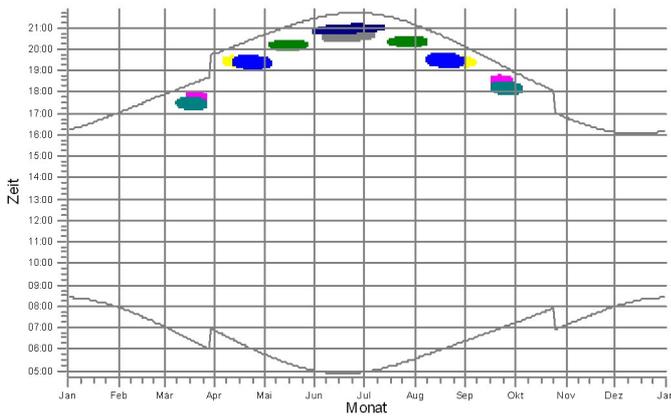
I-04: Irxleben, Morgenstraße 8



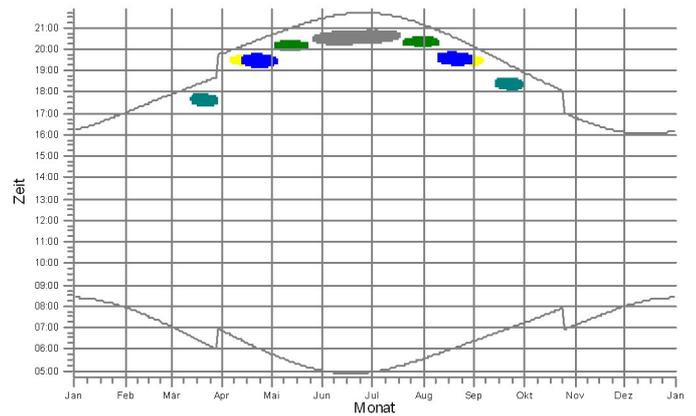
I-05: Irxleben, Morgenstraße 10g



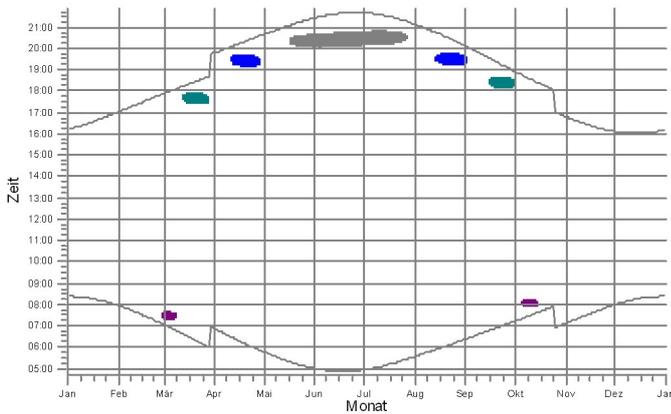
I-06: Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a



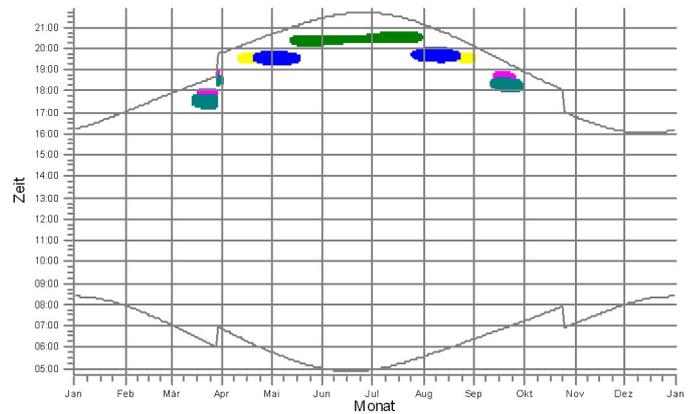
I-07: Irxleben, Ringstraße 10



I-08: Irxleben, Ringstraße 6a



I-09: Irxleben, Abendstraße 17



WEA

- 01: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)
- 02: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)
- 03: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)
- 04: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)
- 05: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)

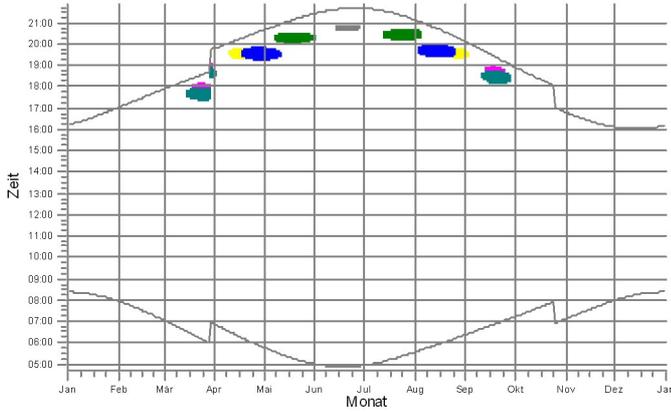
- 06: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)
- B 02: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)
- B 03: GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

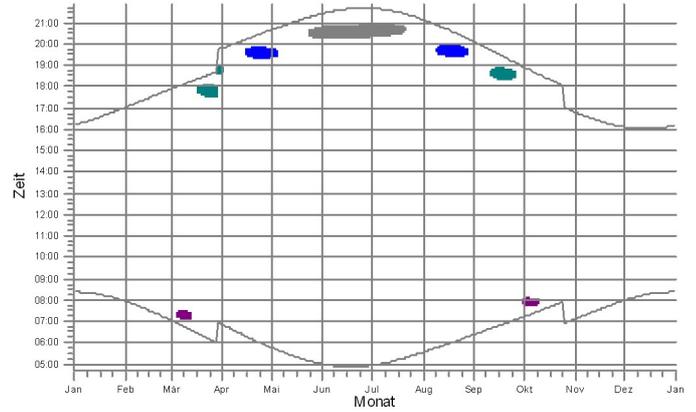
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

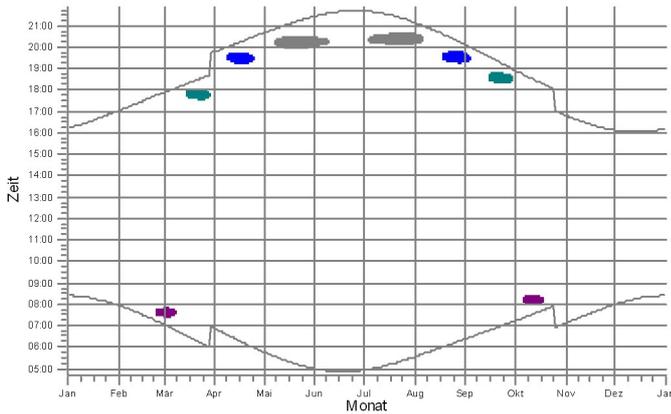
I-10: Irxleben, Ringstraße 13



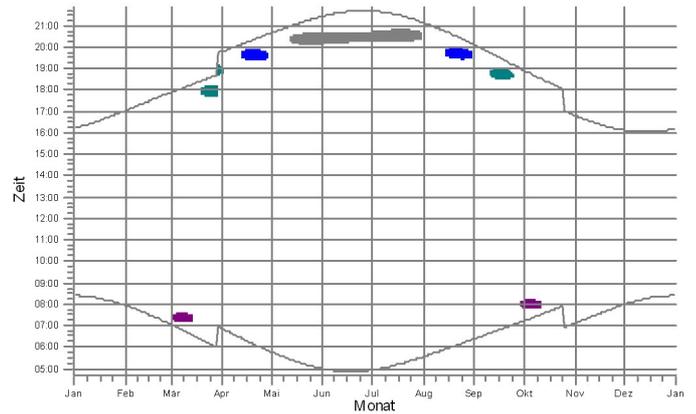
I-11: Irxleben, Ringstraße 2



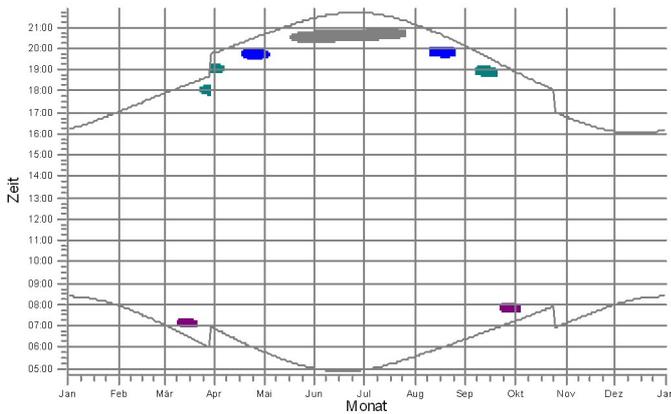
I-12: Irxleben, Osterwiesenstraße 11



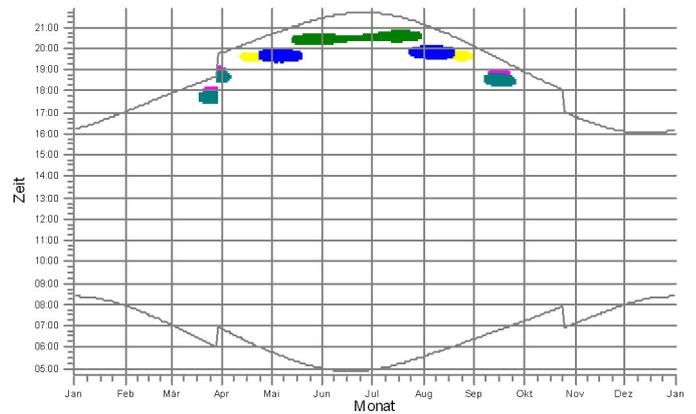
I-13: Irxleben, Osterwiesenstraße 6



I-14: Irxleben, Osterwiesenstraße 1



I-15: Irxleben, Ringstraße 29



WEA

- 01: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)
- 02: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)
- 03: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)
- 04: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)

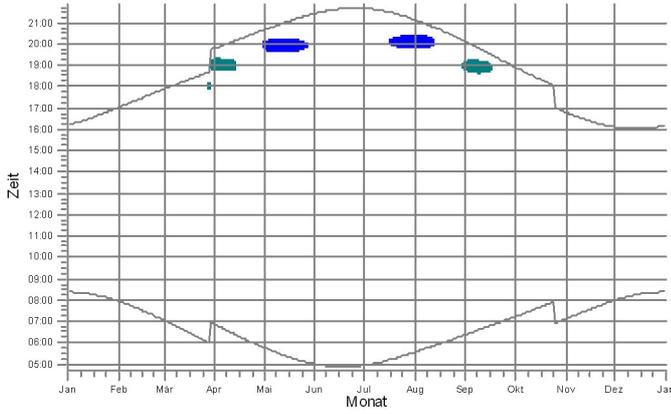
- 05: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)
- 06: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 IO! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburging 29
48431 Rheine

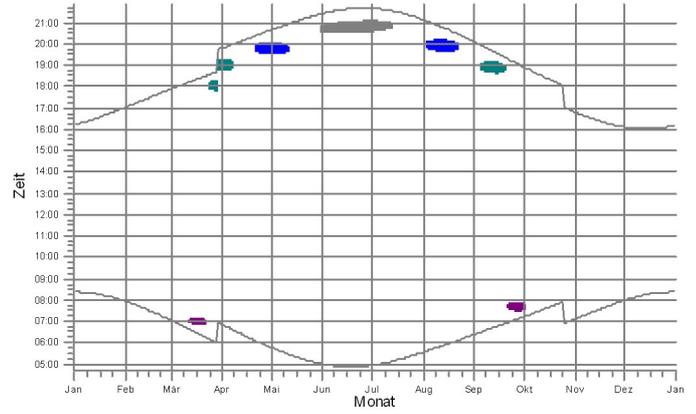
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

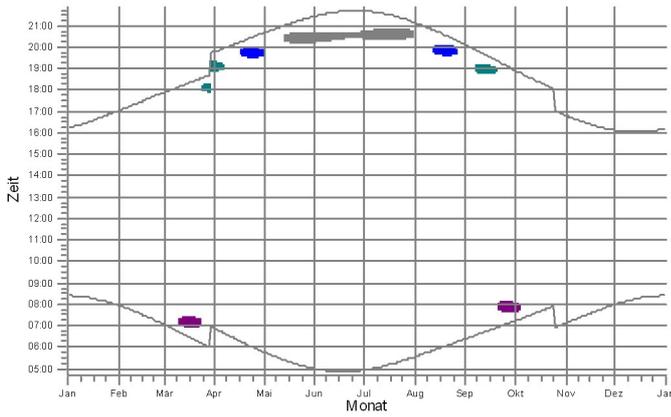
I-16: Irxleben, Helmstedter Straße 21



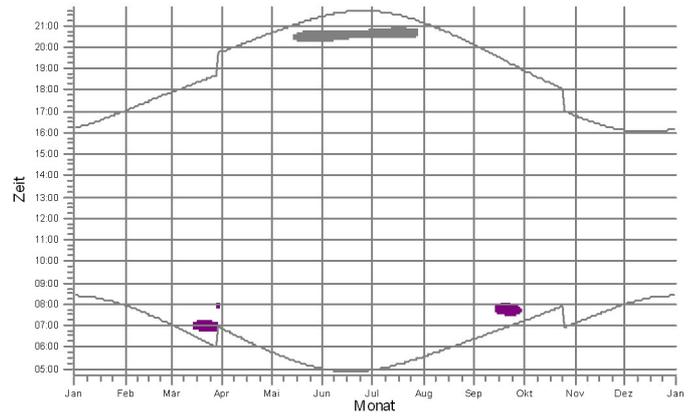
I-17: Irxleben, Stadtweg 2



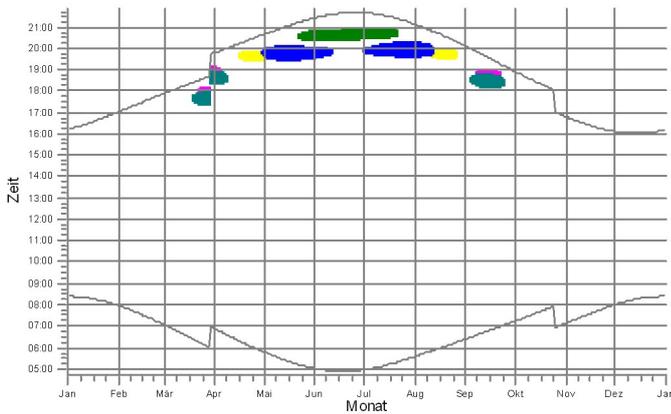
I-18: Irxleben, Stadtweg 8c



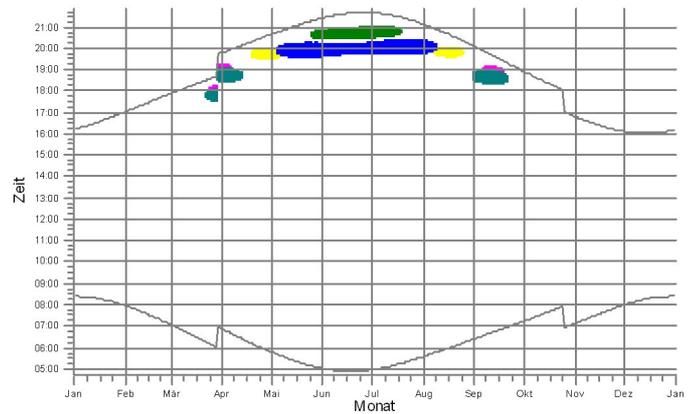
I-19: Irxleben, Gartenweg 12



I-20: Irxleben, Abendstraße 14



I-21: Irxleben, Abendstraße 11



WEA

- 01: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)
- 02: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)
- 03: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)
- 04: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)

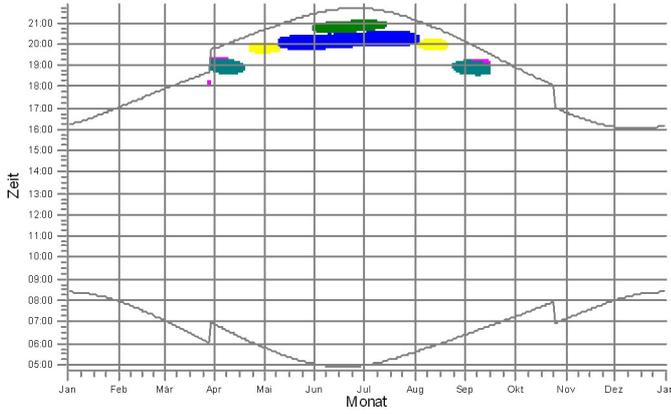
- 05: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)
- 06: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 IO! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

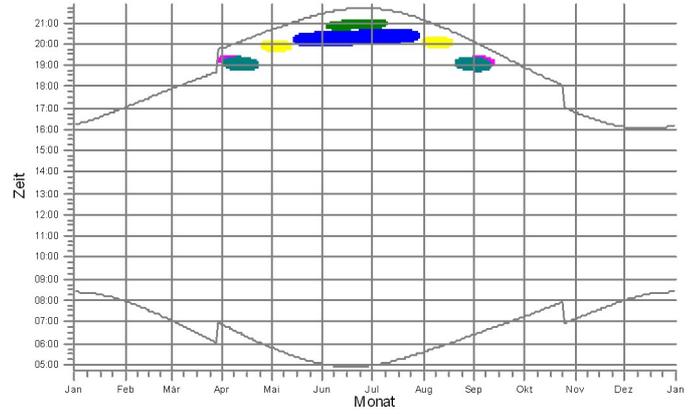
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

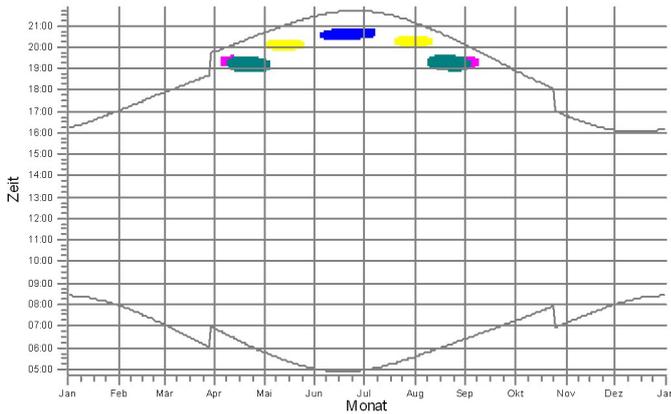
I-22: Irxleben, Abendstraße 6



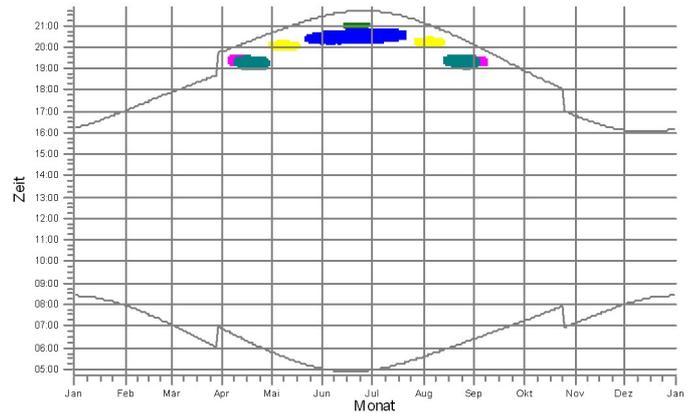
I-23: Irxleben, Abendstraße 1



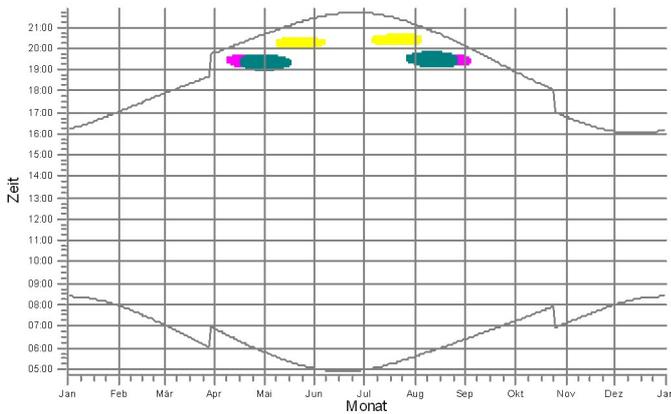
I-24: Irxleben, Helmstedter Straße 34a



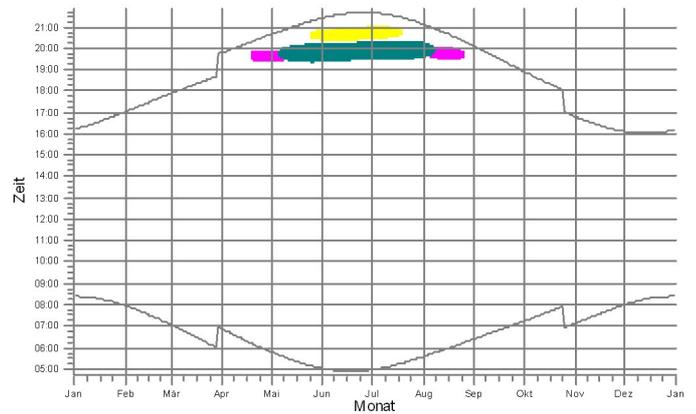
I-25: Irxleben, Siegw eg 4



I-26: Irxleben, Helmstedter Straße 36a



I-27: Irxleben, Helmstedter Straße 37d



WEA

- 01: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)
- 02: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)
- 03: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)

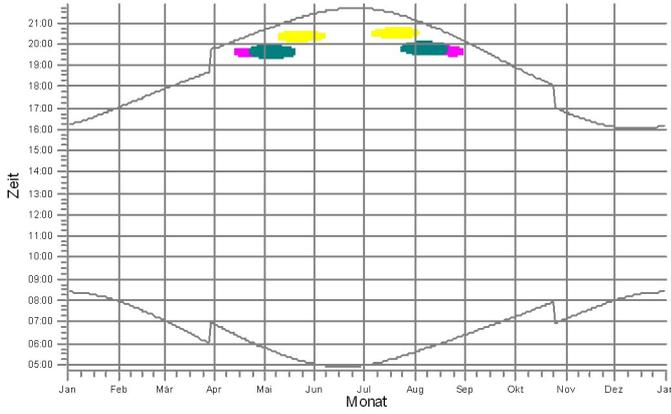
- 05: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)
- 06: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

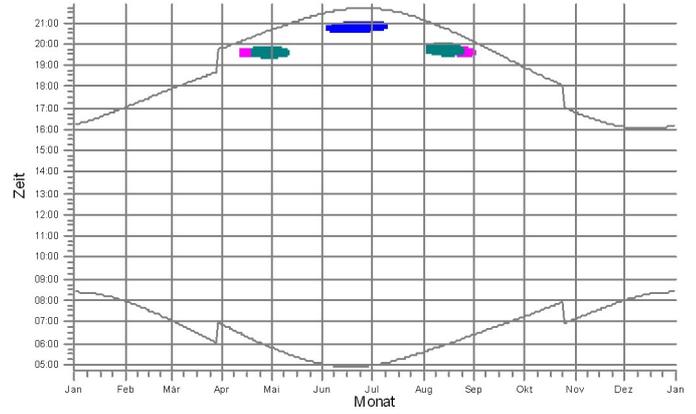
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

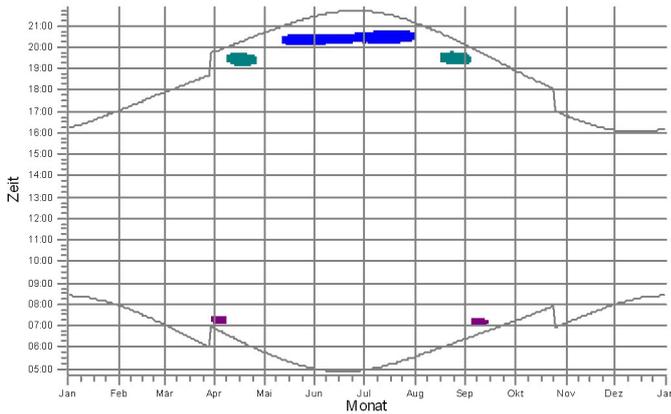
I-28: Irxleben, Siegw eg 3



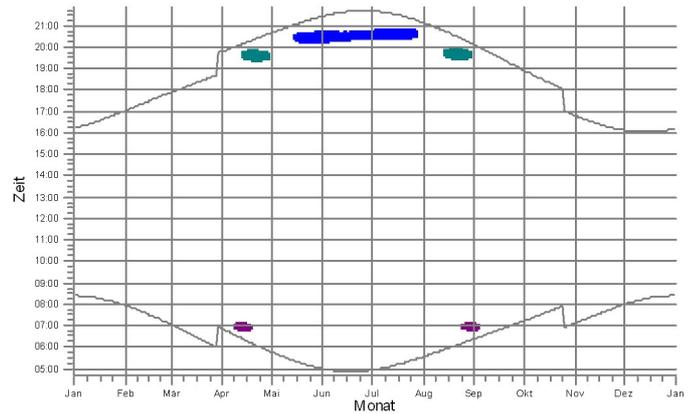
I-29: Irxleben, Im Fuchstal 70b



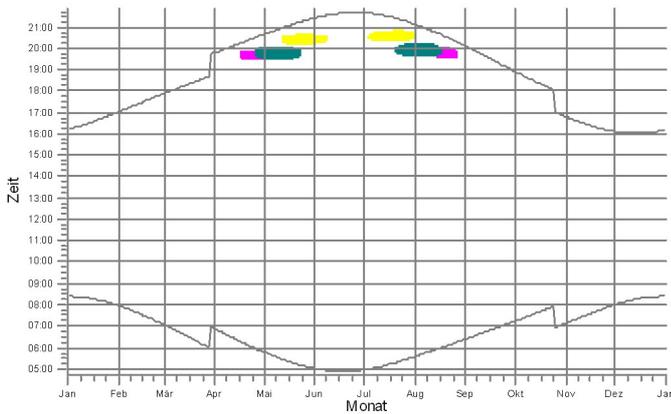
I-30: Irxleben, Im Fuchstal 87



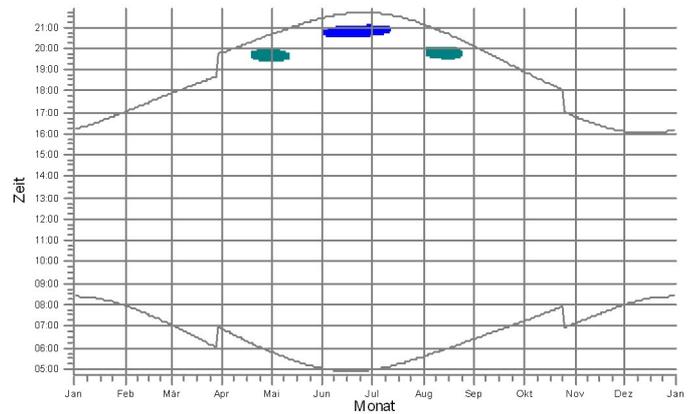
I-31: Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a



I-32: Irxleben, Im Fuchstal 66e



I-33: Irxleben, Im Fuchstal 71c



WEA

- 02: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)
- 03: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)
- 05: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)

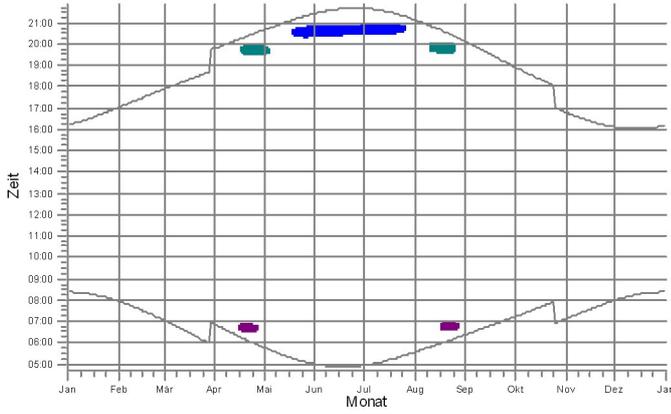
- 06: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

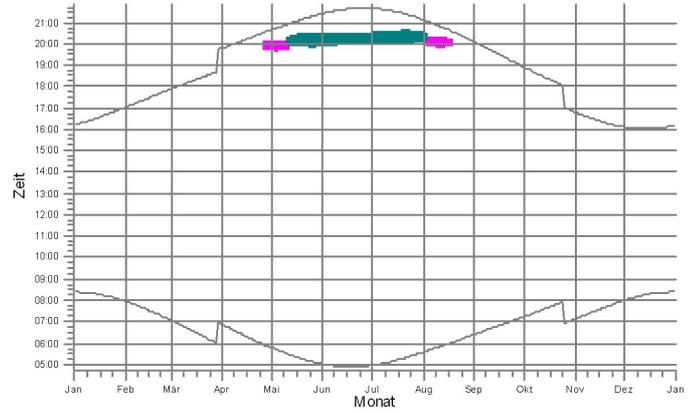
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

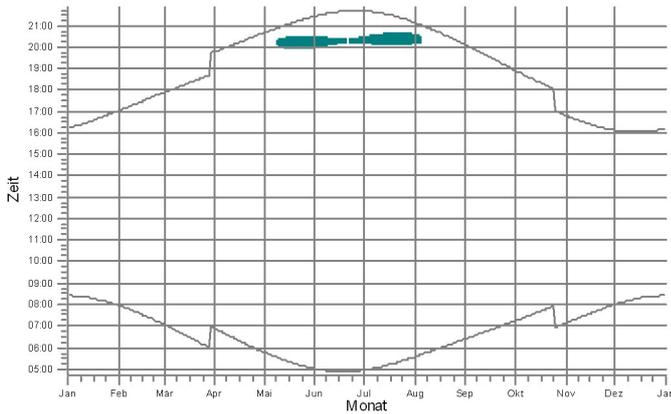
I-34: Irxleben, Niederrödeleber Straße 28



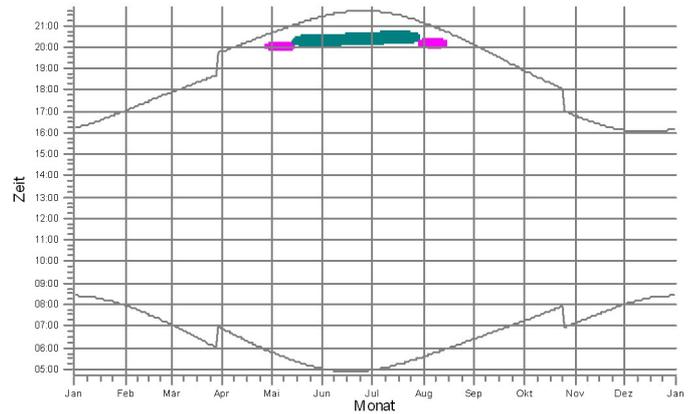
I-35: Irxleben, Am Wildpark 36



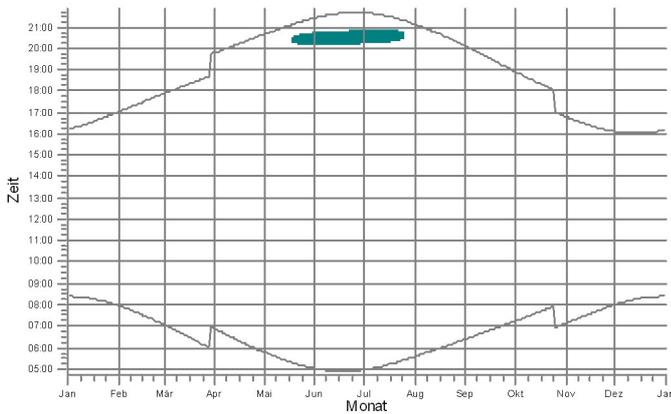
I-36: Irxleben, Im Fuchstal 50



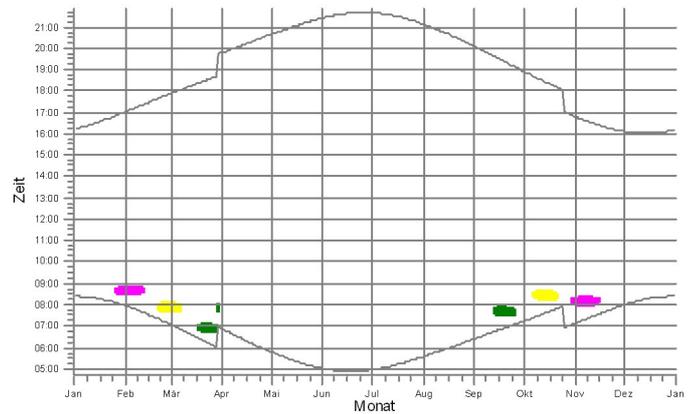
I-37: Irxleben, Am Wildpark 30



I-38: Irxleben, Am Wildpark 24



M-01: Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a



WEA

- 01: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)
- 02: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)
- 03: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)

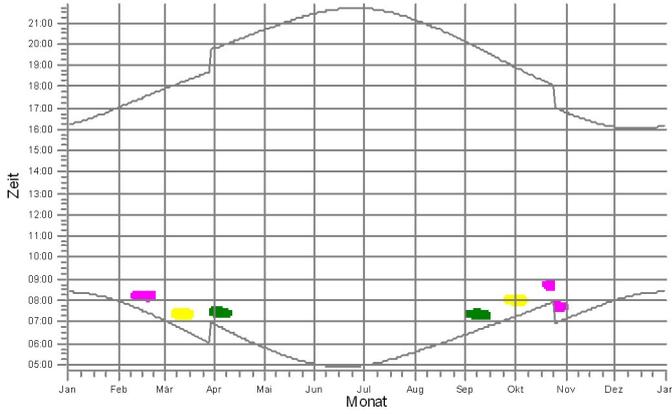
- 05: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)
- 06: VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)
- Hw1: ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 IO! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

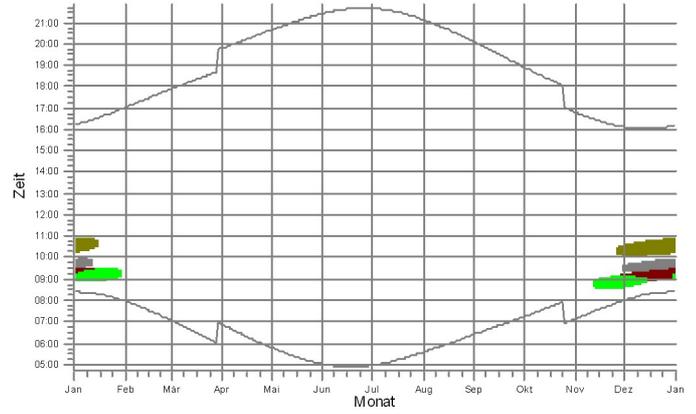
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astron. max mögl. Gesamtbelastung

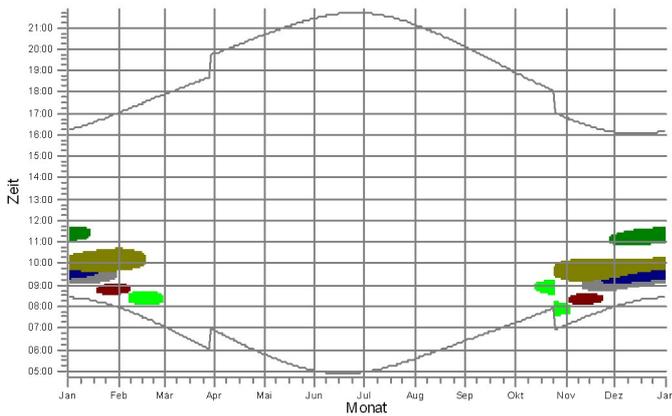
M-02: Mammendorf, Darrweg 4



RS-01: Raststätte Börde-Nord 1



RS-02: Raststätte Börde-Süd 1



WEA

	01: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)
	02: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)
	04: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)
	05: VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)

	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

Beschreibung:
Windpark Irxleben,
Landkreis Börde,
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7
DE-20097 Hamburg
+49 40 302020-132
Kirsten Ulner / kirsten.ulner@ramboll.com / 04608-467 987 4
Berechnet:
09.06.2020 23:58/3.3.274



Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Vorbelastung
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
457 326 383 502 569 705 691 733 848 1.159 1.054 692 8.119

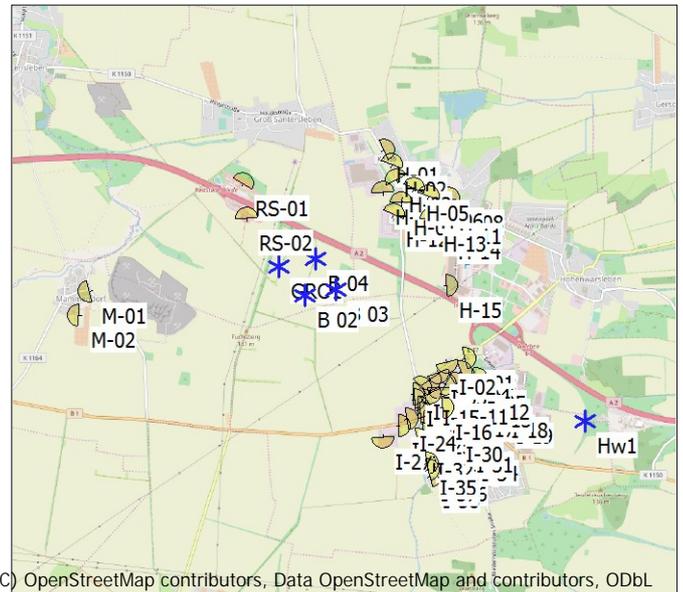
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

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]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich [m]	U/min
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0	GE WIND ENERG...	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 ENERG...	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 ENERG...	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 ENERG...	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 EW...	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.	Azimuthwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
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 Wuhne 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	125,9	1,5	1,5	1,0	-193,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-03	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-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

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
19-1-3120

Beschreibung:
Windpark Irxleben,
Landkreis Börde,
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7
DE-20097 Hamburg
+49 40 302020-132
Kirsten Ulner / kirsten.ulner@ramboll.com / 04608-467 987 4
Berechnet:
09.06.2020 23:58/3.3.274



Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter 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-11	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, Helmstedter Straße 21	32.669.644	5.782.402	123,6	1,5	1,5	1,0	-276,6	90,0	Feste Richtung	2,5
I-17	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, 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	Irleben, Am Wildpark 30	32.669.526	5.781.779	115,9	1,5	1,5	1,0	77,8	90,0	Feste Richtung	2,5
I-38	Irleben, 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
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	1:38
H-02	Hermsdorf, Mittelstraße 38	2:14
H-03	Hermsdorf, Neue Straße 33b	3:16
H-04	Hermsdorf, Am Knühl 9	4:35
H-05	Hermsdorf, Neue Straße 11	3:37
H-06	Hermsdorf, Neue Straße 4	3:35
H-07	Hermsdorf, Neue Straße 1	2:06
H-08	Hermsdorf, Mittelstraße 5	1:14
H-09	Hermsdorf, Irxleber Straße 14	5:21
H-10	Hermsdorf, Am Schrebergarten 1	4:52
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	1:26
H-12	Hermsdorf, Am Knühl 1	7:14
H-13	Hermsdorf, Genossenschaftsstraße 6	3:06
H-14	Hermsdorf, Paluckistraße 2	2:21
H-15	Hermsdorf, Am Elbepark 1	4:22
I-01	Irleben, Sternenweg 1	2:22
I-02	Irleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	4:48
I-03	Irleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	2:51
I-04	Irleben, Morgenstraße 8	2:45
I-05	Irleben, Morgenstraße 10g	0:00
I-06	Irleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	2:14
I-07	Irleben, Ringstraße 10	0:00
I-08	Irleben, Ringstraße 6a	0:00
I-09	Irleben, Abendstraße 17	0:00
I-10	Irleben, Ringstraße 13	0:00
I-11	Irleben, Ringstraße 2	0:00
I-12	Irleben, Osterwiesenstraße 11	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
19-1-3120

Beschreibung:
Windpark Irxleben,
Landkreis Börde,
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7
DE-20097 Hamburg
+49 40 302020-132
Kirsten Ulner / kirsten.ulner@ramboll.com / 04608-467 987 4
Berechnet:
09.06.2020 23:58/3.3.274



Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr [h/a]
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
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	0:00
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	0:00
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	0:00
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	0:00
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	0:00
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	0:00
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	0:00
I-25	Irxleben, Siegweg 4	0:00
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	0:00
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	0:00
I-28	Irxleben, Siegweg 3	0:00
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	0:00
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	0:00
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	0:00
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	0:00
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	0:00
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	1:06
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	0:00
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	0:00
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	0:00
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	0:00
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	0:00
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	0:00
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	4:59
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	15:16

Gesamtmenge der max. mögl. 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)	86:09	13:24
B 03	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)	122:13	17:21
B 04	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)	112:49	15:48
GRO1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)	185:44	23:17
Hw1	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)	4:25	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

Beschreibung:
Windpark Irxleben,
Landkreis Börde,
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7
DE-20097 Hamburg
+49 40 302020-132
Kirsten Ulner / kirsten.ulner@ramboll.com / 04608-467 987 4
Berechnet:
10.06.2020 00:32/3.3.274



Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrs. Zusatzbelastung
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
457 326 383 502 569 705 691 733 848 1.159 1.054 692 8.119

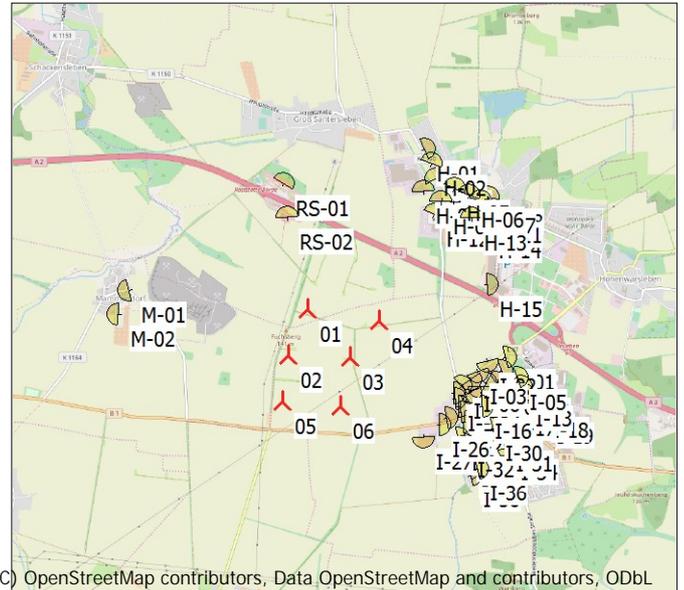
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

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			Schattendaten				
				Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Beschatt.-Bereich	U/min
							[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
01	32.667.881	5.783.311	140,0 VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	10,2
02	32.667.700	5.782.847	137,3 VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	10,2
03	32.668.318	5.782.836	137,9 VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	10,2
04	32.668.595	5.783.210	137,5 VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	10,2
05	32.667.657	5.782.385	135,0 VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	10,2
06	32.668.236	5.782.362	134,9 VESTAS V162 5600 162.0 IO! NH: ... Ja	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	10,2



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:75.000
▲ Neue 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. [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	5.784.477	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 Wuhne 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	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	125,9	1,5	1,5	1,0	-193,7	90,0	Feste Richtung	2,5
I-03	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-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

Beschreibung:
Windpark Irxleben,
Landkreis Börde,
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7
DE-20097 Hamburg
+49 40 302020-132
Kirsten Ulner / kirsten.ulner@ramboll.com / 04608-467 987 4
Berechnet:
10.06.2020 00:32/3.3.274



Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrs. Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von letzter 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]	[°]	[°]		
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, Osterviesenstraße 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, Osterviesenstraße 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, Osterviesenstraße 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	123,6	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, Niederdodeleber 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, Niederdodeleber 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	115,9	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
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
Stunden/Jahr

Nr.	Name	[h/a]
H-01	Hermisdorf, Mühlenstraße 22	0:25
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	1:31
H-03	Hermisdorf, Neue Straße 33b	1:54
H-04	Hermisdorf, Am Knühl 9	2:08
H-05	Hermisdorf, Neue Straße 11	1:18
H-06	Hermisdorf, Neue Straße 4	2:28
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	2:14
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	2:15
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	2:01
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	2:22
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	2:35
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	3:05
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	4:26
H-14	Hermisdorf, Paluckistraße 2	4:05
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	7:54
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	9:11
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	14:21
I-03	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	20:23
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	12:06
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	9:21
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	15:57
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	15:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	13:32
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	19:08
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	9:53
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	11:19

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
19-1-3120

Beschreibung:
Windpark Irxleben,
Landkreis Börde,
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7
DE-20097 Hamburg
+49 40 302020-132
Kirsten Ulnert / kirsten.ulnert@ramboll.com / 04608-467 987 4
Berechnet:
10.06.2020 00:32/3.3.274



Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrs. Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr [h/a]
I-12	Irleben, Osterwiesenstraße 11	9:33
I-13	Irleben, Osterwiesenstraße 6	10:50
I-14	Irleben, Osterwiesenstraße 1	10:19
I-15	Irleben, Ringstraße 29	17:00
I-16	Irleben, Helmstedter Straße 21	8:20
I-17	Irleben, Stadtweg 2	8:37
I-18	Irleben, Stadtweg 8c	8:41
I-19	Irleben, Gartenweg 12	5:24
I-20	Irleben, Abendstraße 14	23:47
I-21	Irleben, Abendstraße 11	24:11
I-22	Irleben, Abendstraße 6	22:01
I-23	Irleben, Abendstraße 1	19:35
I-24	Irleben, Helmstedter Straße 34a	13:24
I-25	Irleben, Siegweg 4	15:18
I-26	Irleben, Helmstedter Straße 36a	14:22
I-27	Irleben, Helmstedter Straße 37d	24:53
I-28	Irleben, Siegweg 3	11:48
I-29	Irleben, Im Fuchstal 70b	8:08
I-30	Irleben, Im Fuchstal 87	10:07
I-31	Irleben, Niederndodeleber Straße 22a	8:53
I-32	Irleben, Im Fuchstal 66e	11:21
I-33	Irleben, Im Fuchstal 71c	7:04
I-34	Irleben, Niederndodeleber Straße 28	8:14
I-35	Irleben, Am Wildpark 36	11:13
I-36	Irleben, Im Fuchstal 50	7:03
I-37	Irleben, Am Wildpark 30	10:47
I-38	Irleben, Am Wildpark 24	7:06
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	4:21
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	4:32
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	1:12
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	5:15

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
01	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)	195:30	34:23
02	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)	101:23	25:27
03	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)	210:02	48:18
04	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)	266:24	45:14
05	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)	84:43	19:21
06	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)	232:22	56:41

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.

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Gesamtbelastung
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

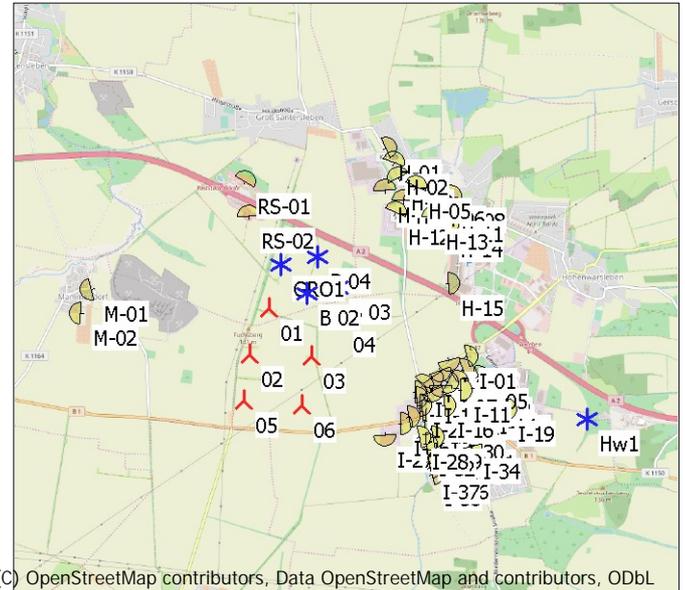
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNSCHWEIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,53 2,47 3,43 5,17 7,00 6,63 6,76 6,51 4,71 3,31 1,88 1,07

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
457 326 383 502 569 705 691 733 848 1.159 1.054 692 8.119

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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:75.000
▲ Neue WEA ✳ 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]
01	32.667.881	5.783.311	140,0	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
02	32.667.700	5.782.847	137,3	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
03	32.668.318	5.782.836	137,9	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
04	32.668.595	5.783.210	137,5	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
05	32.667.657	5.782.385	135,0	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
06	32.668.236	5.782.362	134,9	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5.600	5.600	162,0	169,0	1.982	12,1
B 02	32.668.244	5.783.473	140,0	GE WIND ENERG...	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 ENERG...	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 ENERG...	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 ENERG...	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 EW...	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)	
											[m]	[m]
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	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	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	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	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	2,5
H-06	Hermsdorf, Neue Straße	32.669.439	5.784.493	136,6	1,5	1,5	1,0	21,2	90,0	Feste Richtung	2,5	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	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	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	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	2,5
H-11	Hermsdorf, An der Wuhne 1	32.669.624	5.784.354	137,5	1,5	1,5	1,0	20,6	90,0	Feste Richtung	2,5	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	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	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	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	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	2,5
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	32.669.683	5.782.858	125,9	1,5	1,5	1,0	-193,7	90,0	Feste Richtung	2,5	2,5

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter 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-03	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-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, Ringstraße 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
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	123,6	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, Niederdodeleber 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, Niederdodeleber 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	115,9	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
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
Stunden/Jahr

Nr.	Name	[h/a]
H-01	Hermisdorf, Mühlenstraße 22	2:03
H-02	Hermisdorf, Mittelstraße 38	3:05
H-03	Hermisdorf, Neue Straße 33b	3:41
H-04	Hermisdorf, Am Knühl 9	4:55
H-05	Hermisdorf, Neue Straße 11	4:51
H-06	Hermisdorf, Neue Straße 4	6:00
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	4:20
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	3:29
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	7:22
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	7:13
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	4:00
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	10:17
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	7:08
H-14	Hermisdorf, Paluckistraße 2	5:57
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	12:12
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	11:33
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	19:10
I-03	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	23:15
I-04	Irxleben, Morgenstraße 8	14:52

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	[h/a]
I-05	Irxleben, Morgenstraße 10g	9:21	9:21
I-06	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 4a	18:12	18:12
I-07	Irxleben, Ringstraße 10	15:31	15:31
I-08	Irxleben, Ringstraße 6a	13:32	13:32
I-09	Irxleben, Abendstraße 17	19:08	19:08
I-10	Irxleben, Ringstraße 13	9:53	9:53
I-11	Irxleben, Ringstraße 2	11:19	11:19
I-12	Irxleben, Osterwiesenstraße 11	9:33	9:33
I-13	Irxleben, Osterwiesenstraße 6	10:50	10:50
I-14	Irxleben, Osterwiesenstraße 1	10:19	10:19
I-15	Irxleben, Ringstraße 29	17:00	17:00
I-16	Irxleben, Helmstedter Straße 21	8:20	8:20
I-17	Irxleben, Stadtweg 2	8:37	8:37
I-18	Irxleben, Stadtweg 8c	8:41	8:41
I-19	Irxleben, Gartenweg 12	5:24	5:24
I-20	Irxleben, Abendstraße 14	23:47	23:47
I-21	Irxleben, Abendstraße 11	24:11	24:11
I-22	Irxleben, Abendstraße 6	22:01	22:01
I-23	Irxleben, Abendstraße 1	19:35	19:35
I-24	Irxleben, Helmstedter Straße 34a	13:24	13:24
I-25	Irxleben, Siegweg 4	15:18	15:18
I-26	Irxleben, Helmstedter Straße 36a	14:22	14:22
I-27	Irxleben, Helmstedter Straße 37d	24:53	24:53
I-28	Irxleben, Siegweg 3	11:48	11:48
I-29	Irxleben, Im Fuchstal 70b	8:08	8:08
I-30	Irxleben, Im Fuchstal 87	10:07	10:07
I-31	Irxleben, Niederndodeleber Straße 22a	8:53	8:53
I-32	Irxleben, Im Fuchstal 66e	11:21	11:21
I-33	Irxleben, Im Fuchstal 71c	7:04	7:04
I-34	Irxleben, Niederndodeleber Straße 28	9:21	9:21
I-35	Irxleben, Am Wildpark 36	11:13	11:13
I-36	Irxleben, Im Fuchstal 50	7:03	7:03
I-37	Irxleben, Am Wildpark 30	10:47	10:47
I-38	Irxleben, Am Wildpark 24	7:06	7:06
M-01	Mammendorf, Thomas-Müntzer-Straße 1a	4:21	4:21
M-02	Mammendorf, Darrweg 4	4:32	4:32
RS-01	Raststätte Börde-Nord 1	6:11	6:11
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	19:50	19:50

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
01	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (19)	195:30	34:23
02	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (20)	101:23	25:27
03	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (21)	210:02	48:18
04	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)	266:24	45:14
05	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)	84:43	19:21
06	VESTAS V162 5600 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (24)	232:22	56:41
B 02	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (3)	86:09	13:24
B 03	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (4)	122:13	17:21
B 04	GE WIND ENERGY GE 2.5xl 2500 100.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:150,0 m) (5)	112:49	15:48
GRO1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! NH: 134,0 m (Ges:199,0 m) (12)	185:44	23:17
Hw1	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 96,0 m (Ges:134,5 m) (42)	4:25	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.

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburging 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. nicht rel. Vorbelastung
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

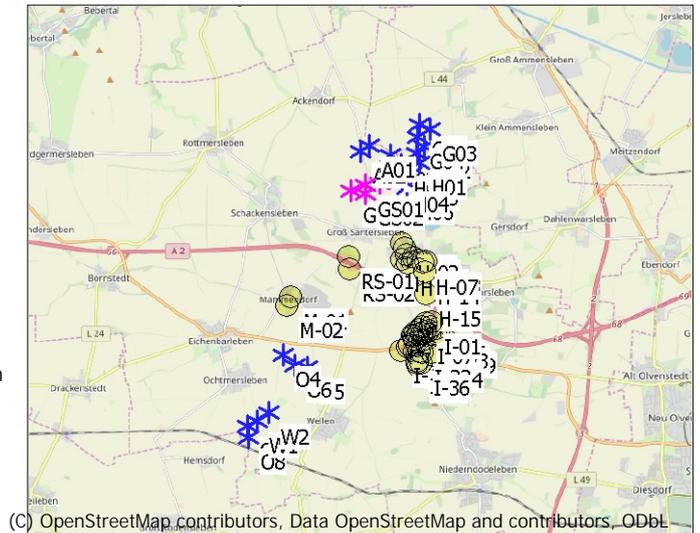
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den
folgenden Annahmen:

- Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: 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		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	917	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	917	24,0
GS03	32.668.345	5.786.519	125,0	ENRONWIN...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.414	18,0
GS04	32.667.597	5.786.281	117,8	ENRONWIN...	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	32.668.897	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	124,1	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	32.665.952	5.781.898	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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:200.000

* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

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

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. nicht rel. Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		
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	5.782.648	131,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-01	Irxleben, Sternenweg 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 3a	32.669.683	5.782.858	125,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I-03	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-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	123,6	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	115,9	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
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

(Fortsetzung nächste Seite)...

Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. nicht rel. Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
H-07	Hermisdorf, Neue Straße 1	0:00	0	0:00
H-08	Hermisdorf, Mittelstraße 5	0:00	0	0:00
H-09	Hermisdorf, Irxleber Straße 14	0:00	0	0:00
H-10	Hermisdorf, Am Schrebergarten 1	0:00	0	0:00
H-11	Hermisdorf, An der Wuhne 1	0:00	0	0:00
H-12	Hermisdorf, Am Knühl 1	0:00	0	0:00
H-13	Hermisdorf, Genossenschaftsstraße 6	0:00	0	0:00
H-14	Hermisdorf, Paluckstraße 2	0:00	0	0:00
H-15	Hermisdorf, Am Elbepark 1	0:00	0	0:00
I-01	Irxleben, Sternenweg 1	0:00	0	0:00
I-02	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 1a	0:00	0	0:00
I-03	Irxleben, Hohenwarsleber Chaussee 5	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, Niederndodeleber 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, Niederndodeleber 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
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	0:00	0	0:00
RS-02	Raststätte Börde-Süd 1	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. 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

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
19-1-3120

Beschreibung:
Windpark Irxleben, Landkreis Börde,
Sachsen-Anhalt

Lizenzierter Anwender:
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7
DE-20097 Hamburg
+49 40 302020-132
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
09.06.2020 15:53/3.3.289



Rauße Beteiligungs GmbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astron. max mögl. nicht rel. Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
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
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

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.

Anlage zur Schattenwurfprognose der Ramboll Deutschland GmbH

Inhalt:

1	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	II
1.1	Sonnenstand	II
1.2	Schattenwurf	IV
1.2.1	Beschattungsbereich einer WEA	IV
1.2.2	Schattenverlauf, Berechnung	V
1.2.3	Richtlinien	VI
1.3	Wahrscheinlichkeitsbetrachtung	VII
1.3.1	Sonnenscheinwahrscheinlichkeit	VII
1.3.2	Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel	VII
1.3.3	Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage	VIII
2	LITERATURVERZEICHNIS	IX

1 Theoretische Grundlagen

1.1 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.

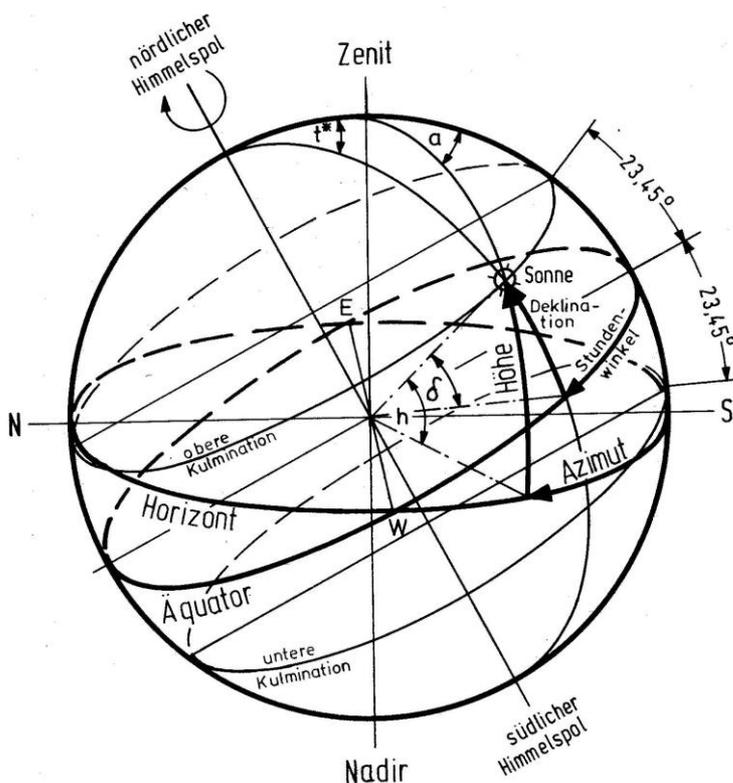


Abbildung 1: Winkelzusammenhänge des Sonnenstands an einem Betrachtungspunkt

Mit diesen Daten werden die Deklination δ , der Stundenwinkel ω , die Sonnehöhe h , der Azimut γ sowie der Sonnenauf- und -untergang t_a und t_u berechnet. Die Begriffe bedeuten:

- **Deklination δ :** Jahresgang der Sonne. Winkel, in welchem sich die Sonne im Verlauf der Jahreszeiten über den Zenit am Äquator in südlicher und nördlicher Richtung hinausbewegt. [Winteranfang (21.12.) $-23,45^\circ$; Sommeranfang (21.6.) $23,45^\circ$; Herbst- (23.9.) und Frühlingsanfang (21.3.) 0°]
- **Sonnehöhe h :** Einfallswinkel der Sonne gegenüber einer horizontalen Fläche.

- **Stundenwinkel ω :** Winkel zwischen dem Sonnenhöchststand und der aktuellen Sonneneinstrahlung.
- **Azimut γ :** 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.

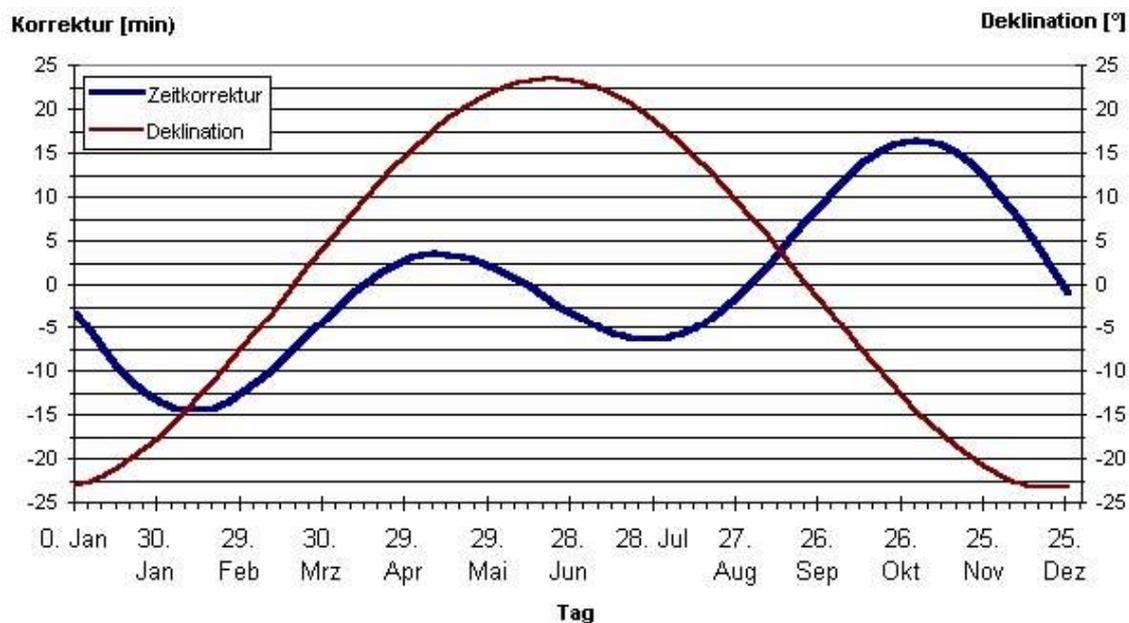


Abbildung 2: Zeitkorrektur und Deklination über ein Jahr

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.

1.2 Schattenwurf

1.2.1 Beschattungsbereich einer WEA

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 Blatttiefe 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.

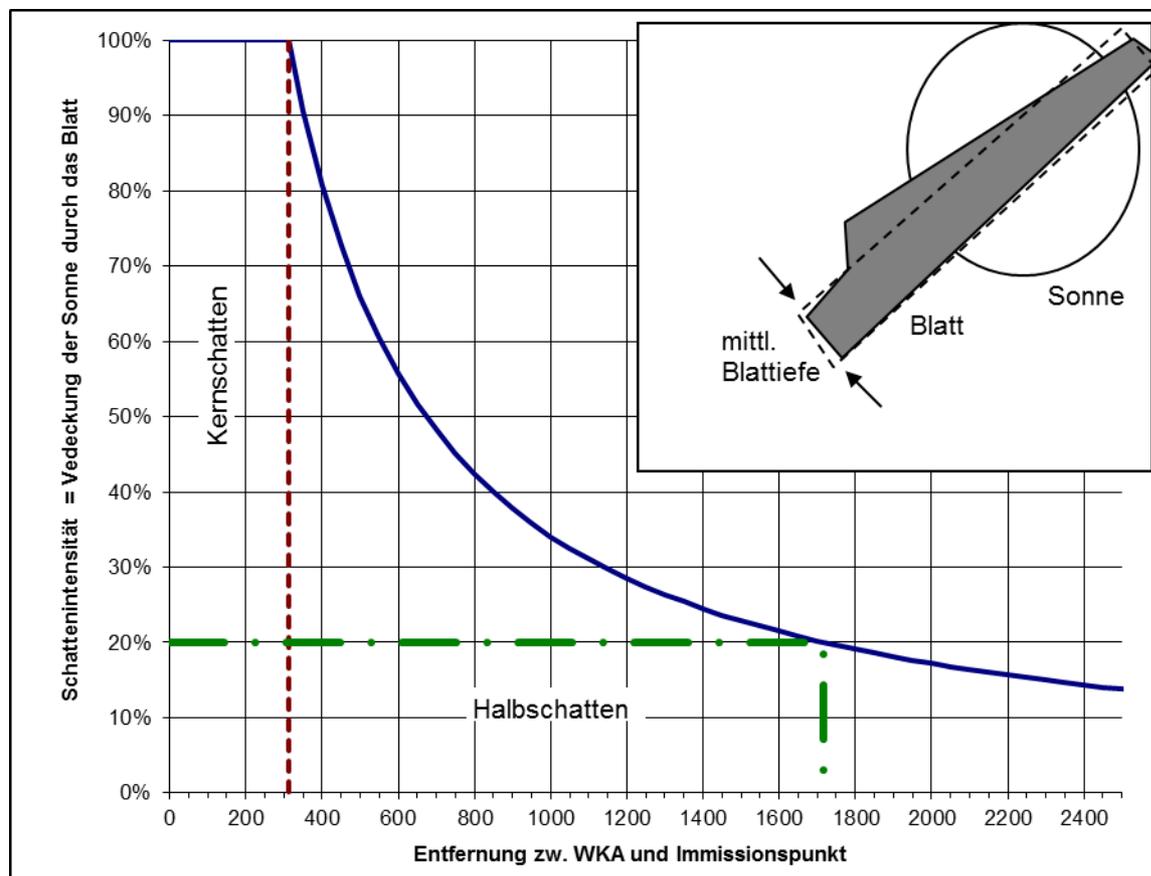


Abbildung 3: Schattenintensität in Abhängigkeit von Rotorblatttiefe und Entfernung

1.2.2 Schattenverlauf, Berechnung

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)

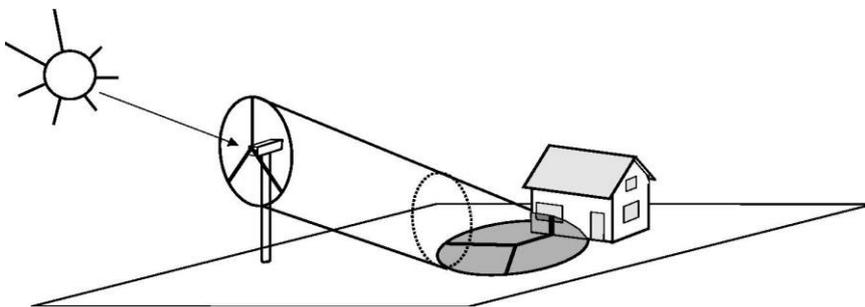


Abbildung 4: Schattenwurf des Rotors

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.

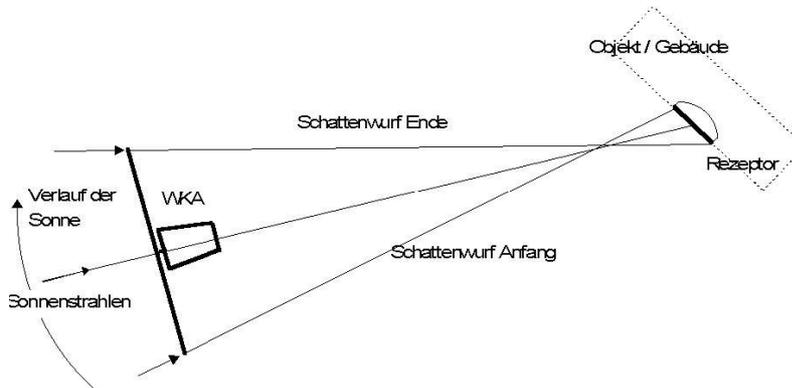


Abbildung 5: Schattenbeziehung WEA – Gebäude (Draufsicht)

1.2.3 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° 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.

1.3 Wahrscheinlichkeitsbetrachtung

Um aus der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) 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.

1.3.1 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].

1.3.2 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 Schattenwurfrichtungsbeziehung (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 Schattenedes, also die Dauer des Schattenwurfs auf den Immissionspunkt.

1.3.3 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).

2 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), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 13.03.2002.
- [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.