

Anlage 2

Schattenwurfprognose

Büro Ramboll, April 2021

Schattenwurfprognose für
vier Windenergieanlagen
am Standort
Gewerbepark Kilianstädten II
(Hessen)

Datum: 09.04.2021

Bericht Nr. 19-1-3034-001-SBe

Auftraggeber:

Gemeinde Schöneck

Herrnhofstr. 8 | 61137 Schöneck

Auftragsnummer: 356003885

Bearbeiter:

Ramboll Deutschland GmbH

Jeany Behrens M.Sc.

Elisabeth-Consbruch-Straße 3

DE-34131 Kassel

Tel 0561 / 288 573-0

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

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

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

	Nr.	Datum	Bearbeiter	Beschreibung
Original	001	09.04.2021	J. Behrens	Berechnung der Schattenimmissionen für die Erweiterung eines Gewerbegebietes

Kassel, 09.04.2021



Jeany Behrens M.Sc.
(Bearbeiter)



Dipl.-Geogr. Marc Brüning
(Prüfer)

Inhalt:

1	Zusammenfassung	4
2	Standort- und WEA-Daten	5
2.1	Aufgabenstellung	5
2.2	Immissionsorte	6
2.3	Immissionsrichtwerte	8
2.4	Windenergieanlagen	9
3	Schattenwurfberechnungen	10
3.1	Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer	10
3.2	Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer	11
4	Bewertung der Ergebnisse	13
5	Quellenverzeichnis	14
6	Anhang	15

1 Zusammenfassung

Am Windparkstandort Gewerbepark Kilianstädten II wurden die Beschattungsdauern durch vier vorhandene Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-82 mit 138,4 m Nabenhöhe entsprechend den WKA-Schattenwurfhinweisen [1] für die Erweiterungsfläche des Gewerbegebietes Kilianstädten Nord II berechnet. Den Berechnungen wurde ein Worst-Case-Szenario zugrunde gelegt. Die Immissionsrichtwerte betragen dabei maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag.

Diese Werte werden ohne Schattenwurf begrenzende Maßnahmen im überwiegenden Bereich der Erweiterungsfläche des Gewerbegebietes überschritten (siehe Kapitel 3). Innerhalb dieser Flächen sollten ohne schattenwurfbegrenzende Maßnahmen daher keine Betriebswohnungen oder Büroräume errichtet werden. Die Errichtung solcher empfiehlt sich daher im westlichen und östlichen Bereich der Erweiterungsfläche (siehe Abbildung 2).

Die Grundlagen für die Berechnung sowie die detaillierten Berechnungsergebnisse sind den folgenden Kapiteln zu entnehmen.

2 Standort- und WEA-Daten

2.1 Aufgabenstellung

Am Standort Gewerbepark Kilianstädten II nordöstlich von Kilianstädten existieren vier Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-82 mit 138,4 m Nabenhöhe (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Kenndaten der WEA

WEA	WEA Hersteller / Typ	Nabenhöhe	Ost	Nord
		[m]	[UTM 32 ETRS89]	
01	Enercon E-82	138,4	490.618	5.561.897
02	Enercon E-82	138,4	491.048	5.561.714
03	Enercon E-82	138,4	491.612	5.561.531
04	Enercon E-82	138,4	491.211	5.561.196

Es sollen die Immissionen durch periodischen Schattenwurf der Windenergieanlagen nach den Grundlagen der LAI [1] auf die Erweiterungsfläche des Gewerbegebietes berechnet werden.

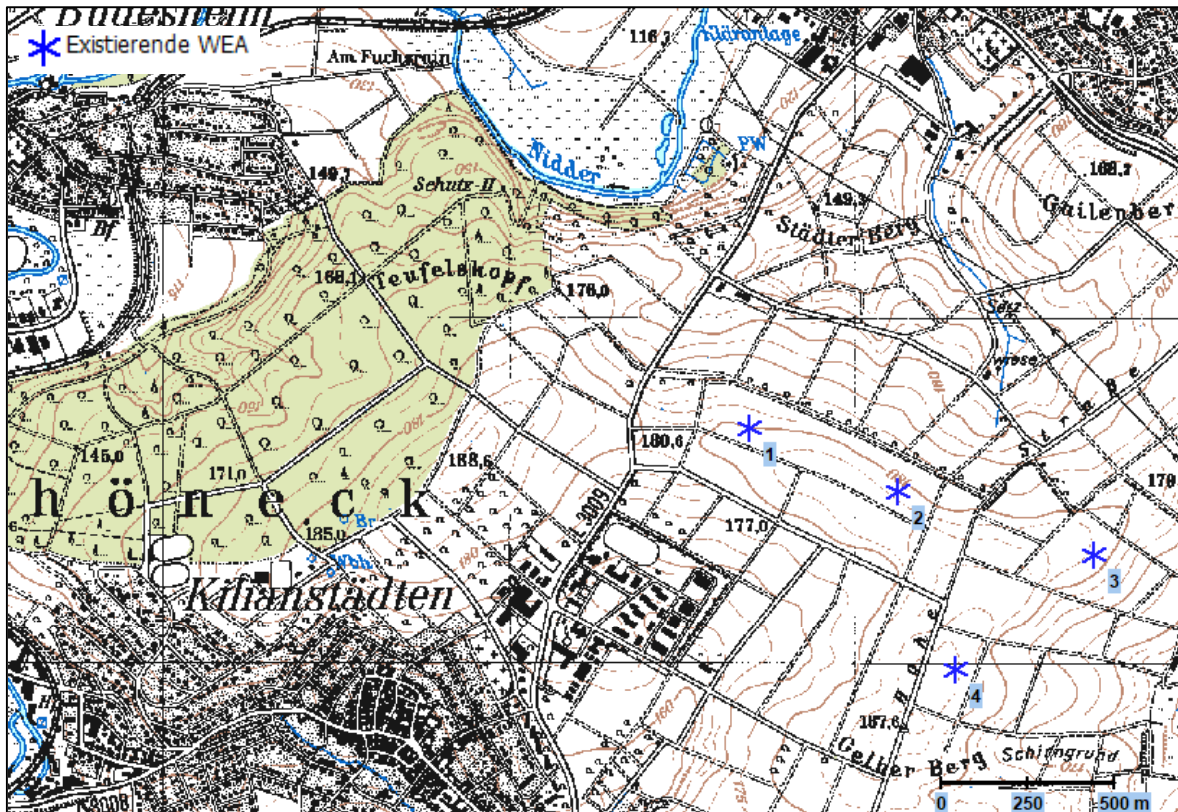


Abbildung 1: Übersichtskarte [3]

Grundlage der Berechnung sind die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten der existierenden WEA (Typ, Nabenhöhe, Koordinaten). Das Höhenrelief wurde den Höhenlinien der Topographischen Karte 1:25.000 entnommen. Die Berechnung wurde mit der Software windPRO, Modul SHADOW [2] durchgeführt. Grundlagen zur Berechnung finden sich im Anhang.

2.2 Immissionsorte

Die *Maßgeblichen Immissionsorte* nach [1] sind schutzwürdige Räume, die als

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume genutzt werden.

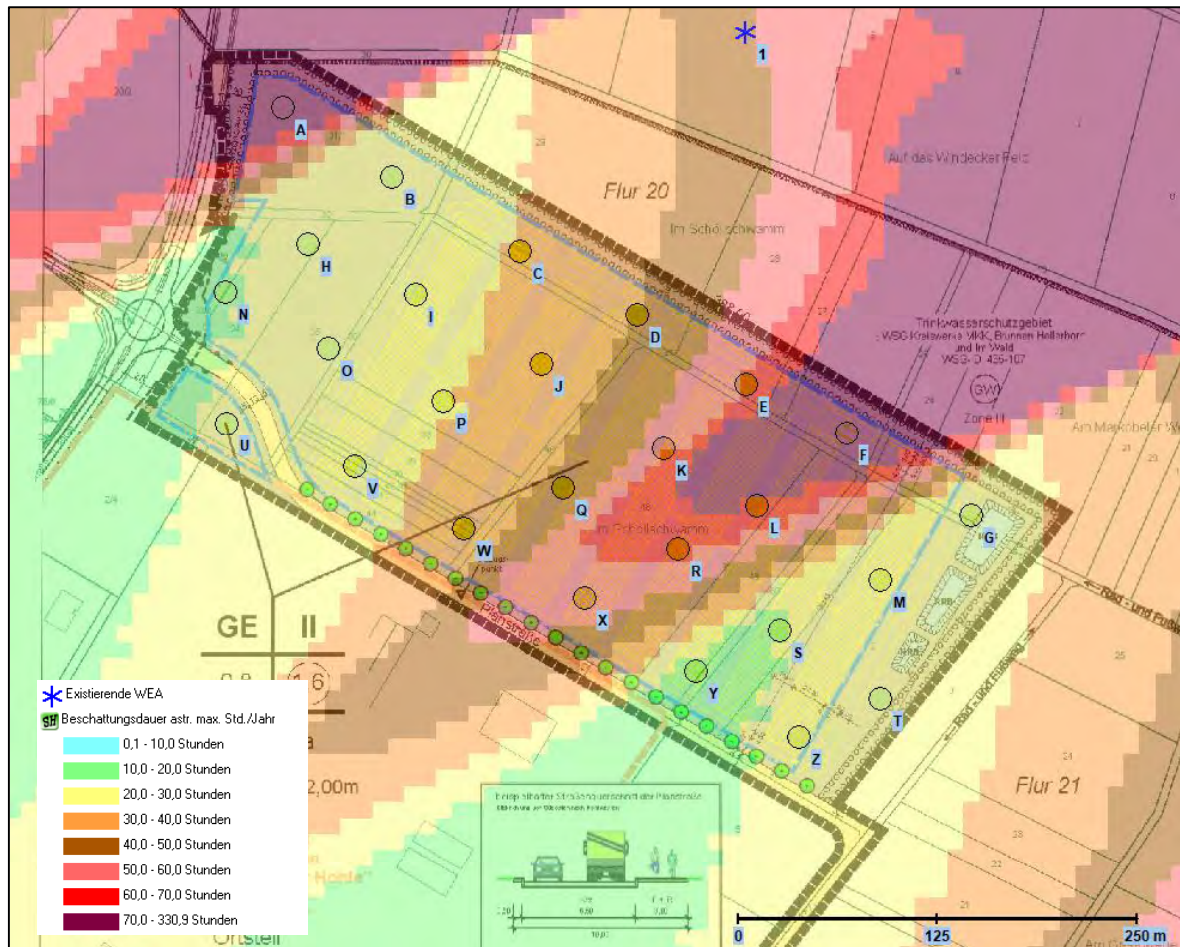


Abbildung 2: Beschattung der Erweiterungsfläche des Gewerbegebietes durch die vorhandenen WEA [4]

Es wurden exemplarisch ausgewählte Bereiche als relevante Immissionsorte gewählt. Die Immissionsorte werden entsprechend den WKA-Schattenwurfhinweisen [1] im Modell als punktförmige Schatten-Rezeptoren (in 2 m ü. Gr.) nachgebildet, welche Schatten aus allen Richtungen empfangen (Gewächshaus-Modus). Die Lage der Rezeptoren ist in den folgenden Abbildungen eingezeichnet.



Abbildung 3: Lage der Immissionsorte A-Z [4]

2.3 Immissionsrichtwerte

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

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (Worst-Case-Betrachtung):

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

Reale jährliche Beschattungsdauer:

- maximal 8 Stunden Beschattung pro Jahr
- maximal 30 Minuten Beschattung pro Tag.

2.4 Windenergieanlagen

Am Standort Gewerbepark Kilianstädten II existieren vier Windenergieanlagen. Die Kenndaten der WEA sind Tabelle 2 zu entnehmen. Der Beschattungsbereich wurde nach dem 20%-Kriterium [1] [7] aus den Rotorblattdaten und der Nabenhöhe ermittelt.

Tabelle 2: Kenndaten WEA

WEA	WEA Typ	NH	RD	max. BT	min. BT	Ø BT	BB
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
01	Enercon E-82	138,4	82	3,46	1,10	2,28	1.547
02	Enercon E-82	138,4	82	3,46	1,10	2,28	1.547
03	Enercon E-82	138,4	82	3,46	1,10	2,28	1.547
04	Enercon E-82	138,4	82	3,46	1,10	2,28	1.547

NH: Nabenhöhe, RD: Rotordurchmesser, BT: Blatttiefe, BB: Beschattungsbereich

3 Schattenwurfberechnungen

3.1 Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Für die bestehenden WEA wurde die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer an den exemplarischen Immissionsorten berechnet. Hierbei handelt sich um eine Worst-Case-Betrachtung, d. h. ohne Berücksichtigung von Bewölkung und Stillstandszeiten sowie unter Annahme eines immer zum Sonnenazimut ausgerichteten Rotors (maximale Schattenfläche). Die Berechnungen werden ohne Berücksichtigung der Sichtverschattung durch Bebauung und Bewuchs durchgeführt.

Die Ergebnisse der Berechnungen können der Tabelle 3 entnommen werden. Die fett hervorgehobenen Werte überschreiten die Immissionsrichtwerte. Die Beschattungszeiten im Tages- und Jahresverlauf können den tabellarischen und grafischen Kalendern in Anhang entnommen werden.

Tabelle 3: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauern pro Jahr

IO	Name	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer	
		Std. / Jahr	Std. / Tag
A	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	94:10	1:01
B	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	24:23	0:28
C	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	30:55	0:32
D	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	40:39	0:37
E	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	61:41	0:43
F	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	89:45	0:50
G	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	26:28	0:31
H	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	21:52	0:26
I	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	26:29	0:29
J	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	34:29	0:33
K	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	56:08	0:39
L	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	69:37	0:44
M	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	23:01	0:30
N	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	19:40	0:25

IO	Name	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer	
		Std. / Jahr	Std. / Tag
O	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	23:34	0:27
P	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	29:28	0:30
Q	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	43:59	0:35
R	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	61:43	0:40
S	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	20:03	0:28
T	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	24:06	0:32
U	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	20:45	0:25
V	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	26:08	0:28
W	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	35:55	0:31
X	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	55:16	0:35
Y	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	17:38	0:26
Z	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	21:24	0:30

3.2 Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer

Die jährlich im Mittel auftretende, meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer kann Betroffenen einen Eindruck über die tatsächliche, durchschnittlich zu erwartende Belastung geben. Sie berücksichtigt statistische Daten zu

- Sonnenscheinwahrscheinlichkeit (mittlere tägliche Sonnenscheinstunden) pro Monat, nach Angaben der Sonnenschein-Datenbank für die Station Gießen,
- Betriebsstunden bzw. Stillstandszeiten der WEA je Richtungssektor, ermittelt aus der Windstatistik der DWD-Station Frankfurt und der Anlaufgeschwindigkeit der WEA,
- Variable Schattengröße des Rotors, ermittelt aus der Windrichtungsverteilung der Windstatistik der DWD-Station Frankfurt und der Lage der Rezeptoren.

Aus den Daten werden zeit- und ortsabhängig differenzierte Wahrscheinlichkeiten des Schattenwurfs berechnet und diese über das Jahr summiert. Da die Berechnung stark von der Qualität der meteorologischen Eingangsdaten abhängt und lokale Gegebenheiten davon abweichen können sind die Berechnungsergebnisse mit Unsicherheiten von etwa 5-15% behaftet und haben abschätzenden Charakter.

Tabelle 4: Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauern pro Jahr

IO	Lage	Meteorologisch wahrscheinlich [Std./Jahr]
A	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	22:05
B	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	3:44
C	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	5:25
D	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	7:57
E	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	13:50
F	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	20:54
G	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	3:42
H	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	3:45
I	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	4:56
J	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	7:05
K	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	13:13
L	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	16:26
M	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	3:30
N	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	3:35
O	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	4:37
P	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	6:09
Q	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	10:20
R	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	14:51
S	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	3:10
T	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	3:57
U	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	4:13
V	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	5:35
W	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	8:24
X	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	13:33
Y	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	2:51
Z	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	3:40

4 Bewertung der Ergebnisse

Am Windparkstandort Gewerbepark Kilianstädten II wurden für 26 Immissionsorte die Beschattungsdauern durch vier existierende 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 B, G-I, M-P, S-V, Y und Z : An diesen Immissionsorten werden alle Richtwerte eingehalten.

IO A, C-F, J-L, Q, R, W und X: An diesen Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer pro Jahr um maximal 64 Std. überschritten. Der Tagesrichtwert von 30 Min. wird um maximal 31 Min./Tag überschritten.

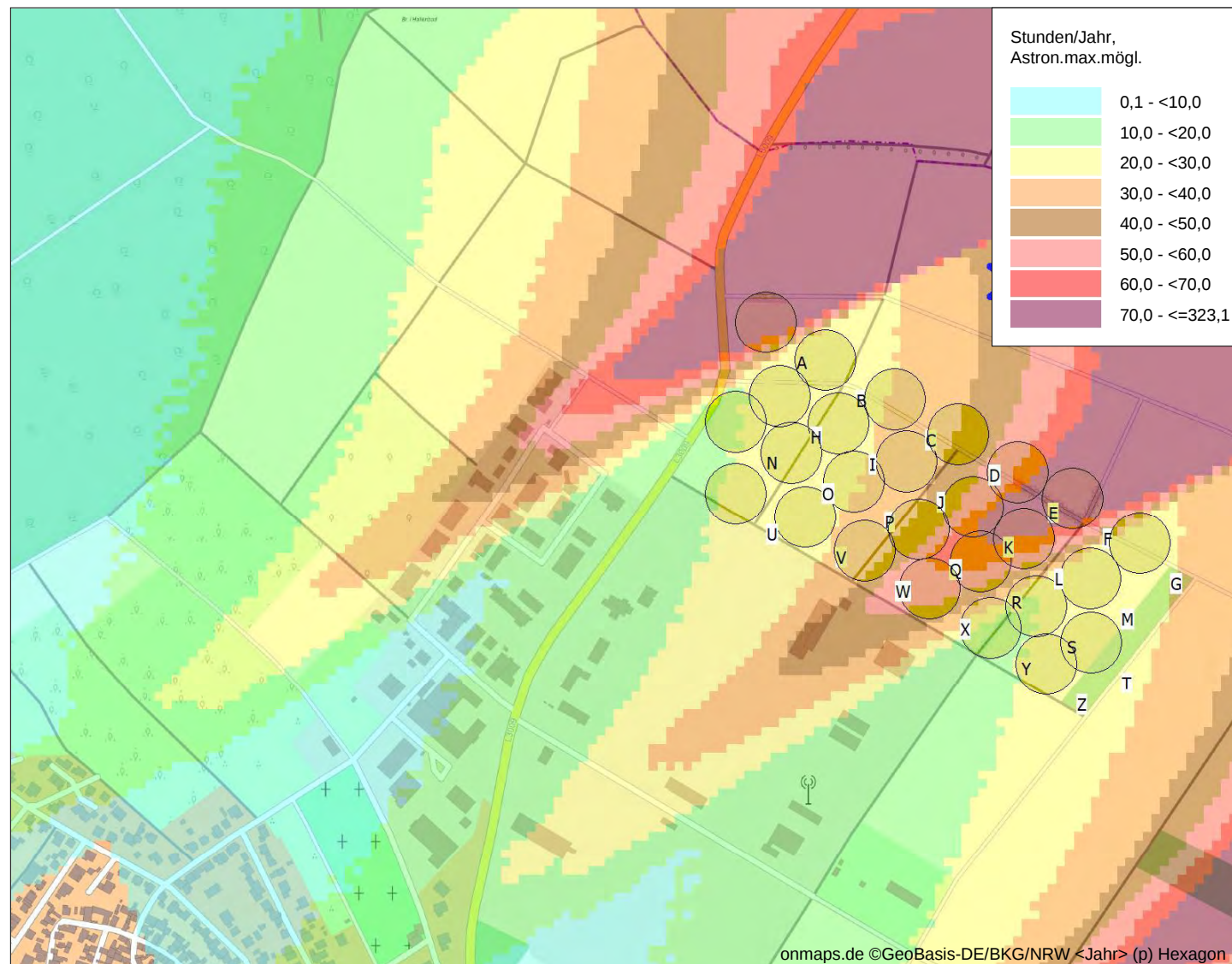
Aufgrund der berechneten Überschreitungen empfehlen wir Betriebswohnungen sowie Büroräume im Bereich der Immissionsorte B, G-I, M-P, S-V, Y und Z zu planen bzw. diese im Bereich der kritischen Immissionsorte nur mit gleichzeitiger Umsetzung schattenwurfbegrenzender Maßnahmen zu errichten.

5 Quellenverzeichnis

- [1] LAI, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen Aktualisierung 2019 (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 23.01.2020.
- [2] EMD, Software WindPRO, Modul SHADOW, jeweils aktuellste Version, 9220 Aalborg (DK): EMD International A/S, 2019.
- [3] TK25, Topografische Karte im Maßstab 1:25.000, Landesvermessungsamt des jeweiligen Bundeslandes, aktuellste Version.
- [4] Gemeinde Schöneck, *Bebauungsplan "Gewerbepark Kilianstädten Nord II" Entwurf*, 08.03.2021.
- [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] Freud, Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen, H. D. Freud, Umweltforschungsbank UFORDAT, Juni 1999.
- [8] 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.
- [9] SUA, Ergebnisprotokoll des 3. Fachgesprächs vom 19.11.1999 über Umwelteinwirkungen von Windenergieanlagen, Schleswig: Staatliches Umweltamt Schleswig, 1999.
- [10] geoGLIS_oHG, *onmaps GEOBasis-DE / BKG / NRW*, 2018.
- [11] MagicMaps, Tour Explorer DE 8 - amtliche topografische Karten im Maßstab 1:50.000 - Export, MTS Maschinentechnik Schrode AG | Gerhard-Kindler-Straße 8 | 72770 Reutlingen: Quelle der Karten: amtliche Vermessungsämter, 12.06.2018.

6 Anhang

- Schattenkarten für den Windparkstandort Gewerbepark Kilianstädten II
 - Stunden pro Jahr (maximal)
 - Minuten pro Tag (maximal)
- Berechnungsergebnisse der Beschattungsdauern an den Immissionsorten
 - Hauptergebnis
 - tabellarische Kalender
 - grafische Kalender
- Akkreditierung
- Theoretische Grundlagen



0 100 200 300 400 m

Karte: onmpas , Maßstab 1:7.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 490.240 Nord: 5.561.790

* Existierende WEA

☼ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhen Schoeneck SRTM.wpo (2)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck

Herrnhofstraße 8
61137 Schöneck

SHADOW -
Karte

Berechnung:
Vorbelastung Beschattungsbereich

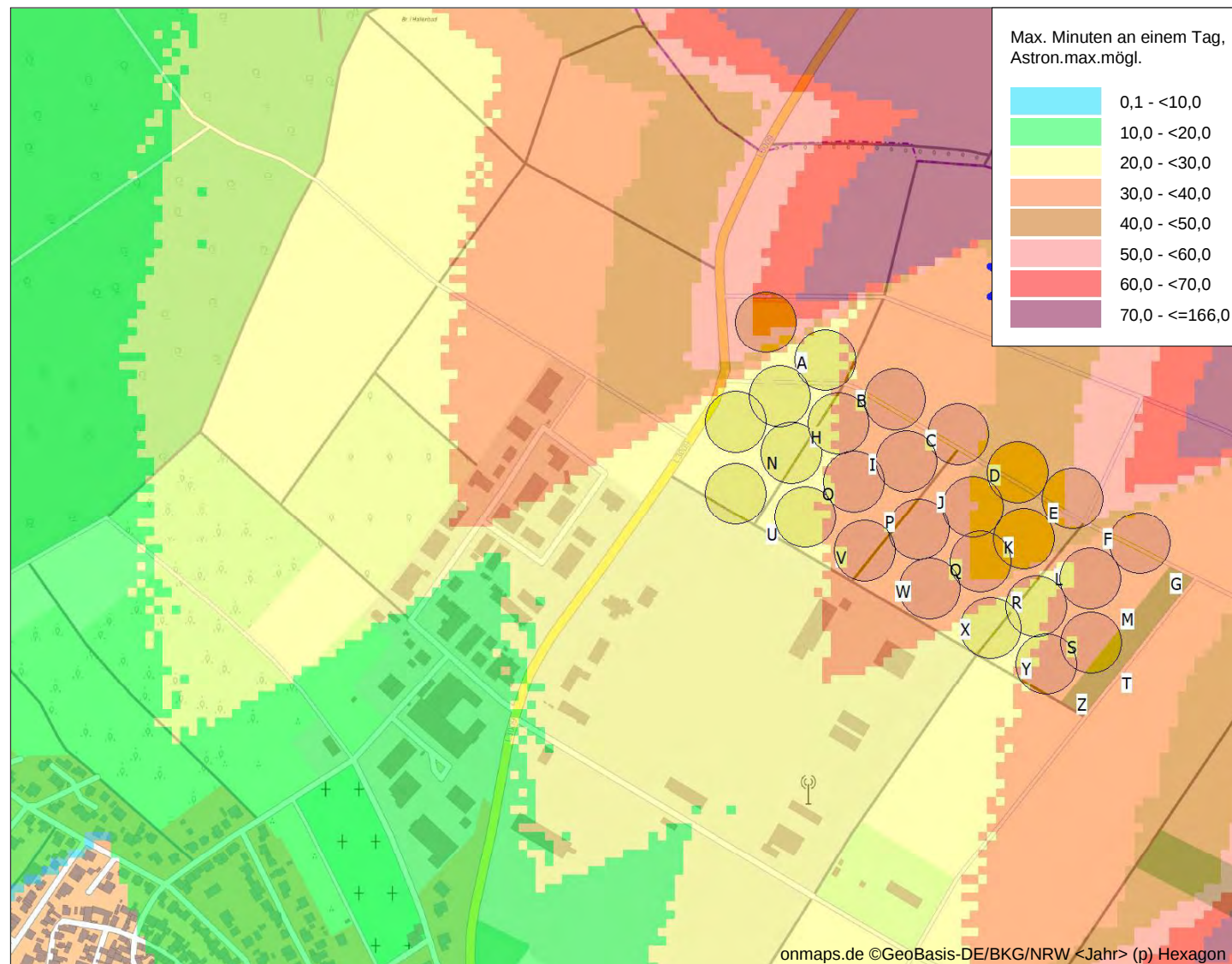
Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
Berechnet:

09.04.2021 09:35/3.4.415

RAMBOLL



Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW -**
Karte**Berechnung:**
Vorbelastung Beschattungsbereich

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415

RAMBOLL

* Existierende WEA

☉ Schattenrezeptor

Karte: onmpas , Maßstab 1:7.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 490.240 Nord: 5.561.790

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhen Schoeneck SRTM.wpo (2)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich

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) [GIESSEN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,28	2,77	3,62	5,55	6,87	6,24	7,46	6,68	4,78	2,83	1,59	1,12

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:

Terraindaten: ATLAS 12 Sektoren; Radius: 20.000 m (1)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
356	1.164	1.170	672	363	222	590	1.554	1.223	585	385	342	8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Schoneck SRTM.wpo (2)

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

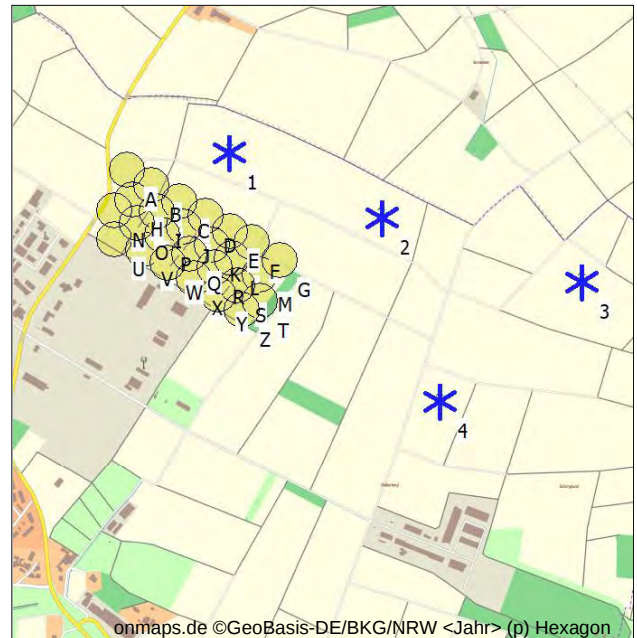
WEA

			WEA-Typ				Schattendaten				
Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	490.618	5.561.897	177,5 E-82 (1)	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,5
2	491.048	5.561.714	179,2 E-82 (2)	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,5
3	491.612	5.561.531	177,8 E-82 (3)	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,5
4	491.211	5.561.196	185,0 E-82 (4)	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,5

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]
A	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.329	5.561.849	179,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.398	5.561.805	178,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.477	5.561.759	177,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.551	5.561.719	177,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.620	5.561.676	176,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.683	5.561.645	176,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.761	5.561.593	177,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.345	5.561.763	177,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.413	5.561.732	176,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.491	5.561.689	175,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.568	5.561.636	175,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.626	5.561.600	175,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.703	5.561.553	175,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.294	5.561.734	176,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.358	5.561.699	175,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.430	5.561.666	175,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.505	5.561.611	173,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.577	5.561.572	173,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.640	5.561.521	173,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.704	5.561.479	173,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.294	5.561.652	174,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.374	5.561.625	174,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.443	5.561.585	172,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.518	5.561.542	172,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Maßstab 1:20.000

* Existierende WEA Schattenrezeptor

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck

Herrnhofstraße 8
61137 Schöneck

Lizenzierter Anwender:

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

-
 Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:
 09.04.2021 09:51/3.4.415



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
Y	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.588	5.561.496	171,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	490.652	5.561.455	171,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
A	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	94:10	165	1:01	22:05	
B	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	24:23	85	0:28	3:44	
C	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	30:55	96	0:32	5:25	
D	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	40:39	108	0:37	7:57	
E	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	61:41	142	0:43	13:50	
F	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	89:45	160	0:50	20:54	
G	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	26:28	74	0:31	3:42	
H	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	21:52	79	0:26	3:45	
I	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	26:29	89	0:29	4:56	
J	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	34:29	100	0:33	7:05	
K	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	56:08	139	0:39	13:13	
L	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	69:37	141	0:44	16:26	
M	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	23:01	69	0:30	3:30	
N	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	19:40	75	0:25	3:35	
O	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	23:34	84	0:27	4:37	
P	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	29:28	95	0:30	6:09	
Q	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	43:59	122	0:35	10:20	
R	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	61:43	134	0:40	14:51	
S	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	20:03	63	0:28	3:10	
T	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	24:06	68	0:32	3:57	
U	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	20:45	79	0:25	4:13	
V	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	26:08	87	0:28	5:35	
W	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	35:55	108	0:31	8:24	
X	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	55:16	132	0:35	13:33	
Y	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	17:38	58	0:26	2:51	
Z	Erweiterungsfläche Gewerbegebiet	21:24	65	0:30	3:40	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	E-82 (1)	73:44	19:31
2	E-82 (2)	204:42	52:23
3	E-82 (3)	41:03	8:05
4	E-82 (4)	86:48	10:44

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:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** A - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:25 16:32	08:01 17:17	08:44 (4) 07:11 16:50 (4) 18:05	07:04 19:56	08:25 (2) 06:03 20:43	05:21 21:36	07:32 (1) 05:18 21:39	07:36 (1) 05:52 21:30	07:59 (1) 06:38 21:30	07:24 19:05	08:06 (3) 07:14 18:17	08:18 (4) 08:02 17:03
2 08:25 16:33	07:59 17:19	08:44 (4) 07:09 16:57	07:02 19:57	08:28 (2) 06:03 20:45	05:20 21:27	07:32 (1) 05:19 21:39	07:36 (1) 05:54 21:30	08:02 (1) 06:40 21:30	07:25 19:06	08:14 (3) 07:15 18:17	08:16 (4) 08:03 17:03
3 08:25 16:34	07:58 17:21	08:44 (4) 07:06 16:59	06:59 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:19 21:28	07:32 (1) 05:20 21:38	07:37 (1) 05:59 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
4 08:24 16:35	07:56 17:22	08:44 (4) 07:04 16:57	06:57 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:18 21:29	07:32 (1) 05:20 21:38	07:37 (1) 05:56 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
5 08:24 16:36	07:55 17:24	08:44 (4) 07:02 16:55	06:55 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:18 21:29	07:32 (1) 05:20 21:38	07:37 (1) 05:58 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
6 08:24 16:36	07:53 17:25	08:44 (4) 07:00 16:53	06:53 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:17 21:30	07:32 (1) 05:22 21:37	07:38 (1) 05:59 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
7 08:24 16:36	07:52 17:26	08:45 (4) 06:58 16:51	06:52 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:17 21:31	07:32 (1) 05:23 21:37	07:38 (1) 06:01 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
8 08:23 16:37	07:50 17:29	08:46 (4) 06:56 16:49	06:49 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:16 21:32	07:32 (1) 05:24 21:37	07:38 (1) 06:02 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
9 08:23 16:37	07:48 17:31	08:47 (4) 06:54 16:47	06:47 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:16 21:32	07:32 (1) 05:24 21:37	07:38 (1) 06:04 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
10 08:22 16:38	07:47 17:33	08:48 (4) 06:52 16:44	06:46 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:15 21:33	07:32 (1) 05:25 21:37	07:39 (1) 06:05 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
11 08:22 16:38	07:45 17:35	08:50 (4) 06:50 16:42	06:44 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:15 21:34	07:32 (1) 05:26 21:37	07:39 (1) 06:07 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
12 08:21 16:39	07:43 17:36	08:52 (4) 06:48 16:40	06:42 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:14 21:35	07:32 (1) 05:27 21:37	07:40 (1) 06:08 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
13 08:21 16:39	07:41 17:38	08:54 (4) 06:46 16:38	06:40 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:14 21:36	07:32 (1) 05:28 21:37	07:40 (1) 06:10 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
14 08:20 16:40	07:40 17:40	08:56 (4) 06:44 16:36	06:38 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:13 21:37	07:32 (1) 05:29 21:37	07:41 (1) 06:11 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
15 08:19 16:41	07:38 17:42	08:58 (4) 06:42 16:34	06:36 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:13 21:38	07:32 (1) 05:30 21:37	07:41 (1) 06:13 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
16 08:19 16:41	07:36 17:43	08:59 (4) 06:40 16:32	06:34 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:12 21:39	07:32 (1) 05:31 21:37	07:41 (1) 06:14 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
17 08:18 16:42	07:34 17:45	09:01 (4) 06:38 16:30	06:32 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:12 21:40	07:32 (1) 05:32 21:37	07:42 (1) 06:15 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
18 08:17 16:43	07:32 17:47	09:03 (4) 06:36 16:28	06:30 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:11 21:41	07:32 (1) 05:33 21:37	07:43 (1) 06:16 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
19 08:16 16:44	07:30 17:49	09:05 (4) 06:34 16:26	06:28 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:11 21:42	07:32 (1) 05:34 21:37	07:44 (1) 06:17 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
20 08:15 16:45	07:28 17:50	09:07 (4) 06:32 16:24	06:26 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:10 21:43	07:32 (1) 05:35 21:37	07:45 (1) 06:18 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
21 08:14 16:46	07:27 17:52	09:09 (4) 06:30 16:22	06:24 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:10 21:44	07:32 (1) 05:36 21:37	07:46 (1) 06:19 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
22 08:13 16:47	07:25 17:54	09:11 (4) 06:28 16:20	06:22 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:09 21:45	07:32 (1) 05:37 21:37	07:47 (1) 06:20 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
23 08:12 16:48	07:23 17:56	09:13 (4) 06:26 16:18	06:20 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:09 21:46	07:32 (1) 05:38 21:37	07:48 (1) 06:21 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
24 08:11 16:49	07:21 17:57	09:15 (4) 06:24 16:16	06:18 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:08 21:47	07:32 (1) 05:39 21:37	07:49 (1) 06:22 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
25 08:10 16:50	07:19 17:59	09:17 (4) 06:22 16:14	06:16 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:08 21:48	07:32 (1) 05:40 21:37	07:50 (1) 06:23 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
26 08:09 16:51	07:17 18:00	09:19 (4) 06:20 16:12	06:14 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:07 21:49	07:32 (1) 05:41 21:37	07:51 (1) 06:24 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
27 08:07 16:52	07:15 18:02	09:21 (4) 06:18 16:10	06:12 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:07 21:50	07:32 (1) 05:42 21:37	07:52 (1) 06:25 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
28 08:06 16:53	07:13 18:04	09:23 (4) 06:16 16:08	06:10 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:06 21:51	07:32 (1) 05:43 21:37	07:53 (1) 06:26 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
29 08:05 16:54	07:11 18:06	09:25 (4) 06:14 16:06	06:08 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:06 21:52	07:32 (1) 05:44 21:37	07:54 (1) 06:27 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
30 08:03 16:55	07:09 18:08	09:27 (4) 06:12 16:04	06:06 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:05 21:53	07:32 (1) 05:45 21:37	07:55 (1) 06:28 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
31 08:02 16:56	07:07 18:10	09:29 (4) 06:10 16:02	06:04 19:59	08:28 (2) 06:03 20:46	05:05 21:54	07:32 (1) 05:46 21:37	07:56 (1) 06:29 21:30	08:07 (1) 06:41 21:30	07:24 19:01	08:14 (3) 07:17 18:18	08:16 (4) 08:04 17:03
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272
mitt.max.mögl. Beschattung	42	156	407	431	469	490	494	449	380	334	272
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,15	0,28	0,31	0,40	0,45	0,47	0,47	0,46	0,38	0,36	0,31
Reduktion Betriebsdauer	0,38	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Reduktion Windrichtung	0,48	0,48	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Gesamte Reduktion	0,07	0,13	0,15	0,20	0,22	0,23	0,23	0,23	0,18	0,17	0,16
Mittelwertsch. Beschattung	3	20	59	1	263	421	498	13	60	12	16

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** B - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25	08:01	08:47 (4)	07:11	07:04	08:09 (2)	06:03	05:21	05:18	05:52	06:38	
16:32	17	19:56	19:02 (4)	18:05	18:06	21	21:39	21:21	21:19	20:11	16:20	
2	08:25	07:59	08:47 (4)	07:07	07:02	08:09 (2)	06:01	05:20	05:19	05:54	06:40	
16:33	17:19	17:09	19:04 (4)	18:07	17:57	20:39 (2)	20:45	21:27	21:39	21:08	20:49	
3	08:25	07:58	08:46 (4)	07:06	06:59	08:09 (2)	05:59	05:19	05:20	05:55	06:41	
16:34	17:21	18	19:04 (4)	18:09	18:10	26	20:48	21:07	21:38	21:07	20:47	
4	08:24	07:56	08:46 (4)	07:04	06:57	08:10 (2)	05:57	05:18	05:20	05:56	06:43	
16:35	17:22	19	09:05 (4)	18:11	20:00	24	08:34 (2)	20:48	21:29	21:38	21:05	20:05
5	08:24	07:55	08:46 (4)	07:02	06:56	08:10 (2)	05:56	05:21	05:22	06:07	06:44	12
16:36	17:24	19	09:05 (4)	18:12	20:02	23	08:33 (2)	20:49	21:29	21:37	21:03	20:03
6	08:24	07:53	08:46 (4)	07:01	06:53	08:11 (2)	05:54	05:17	05:22	05:59	06:46	16
16:38	17:26	19	09:05 (4)	18:14	20:04	20	08:31 (2)	20:51	21:30	21:37	21:02	20:04
7	08:24	07:52	08:47 (4)	07:00	06:51	08:11 (2)	05:53	05:17	05:23	06:07	06:43	18
16:39	17:28	18	09:05 (4)	18:15	20:05	16	08:29 (2)	20:52	21:31	21:36	21:00	20:05
8	08:23	07:50	08:47 (4)	06:56	07:27 (3)	06:49	08:14 (2)	05:50	05:16	05:24	06:02	20:06
16:40	17:29	18	09:05 (4)	18:17	6	07:33 (3)	20:57	12	08:26 (2)	20:54	21:32	21:36
9	08:23	07:48	08:47 (4)	06:54	07:26 (3)	06:48	08:16 (2)	05:52	05:16	05:23	06:02	20:07
16:41	17:31	17	09:04 (4)	18:19	11	07:36 (3)	20:08	20:55	21:33	21:35	20:57	19:54
10	08:22	07:47	08:48 (4)	06:52	07:24 (3)	06:44	05:47	05:15	05:25	06:05	06:52	26
16:43	17:33	15	09:03 (4)	18:20	13	07:37 (3)	20:10	20:57	21:34	21:35	20:55	19:52
11	08:22	07:45	08:50 (4)	06:50	07:23 (3)	06:42	05:46	05:15	05:26	06:07	06:53	27
16:44	17:35	12	09:02 (4)	18:22	14	07:37 (3)	20:12	20:58	21:34	21:34	20:53	19:50
12	08:21	07:43	8	09:00 (4)	06:47	07:21 (3)	06:40	05:44	05:15	05:27	06:08	06:55
16:45	17:36	8	09:00 (4)	18:24	15	07:36 (3)	20:13	21:00	21:35	21:33	20:51	19:47
13	08:21	07:41	06:45	06:47	07:21 (3)	06:38	05:43	05:15	05:28	06:10	06:56	28
16:47	17:38	18	09:05 (4)	18:25	15	07:36 (3)	20:15	21:01	21:36	21:32	20:49	19:45
14	08:20	07:40	06:43	06:45	07:22 (3)	06:36	05:40	05:14	05:29	06:11	06:58	28
16:48	17:40	17	09:04 (4)	18:27	14	07:38 (3)	20:16	21:03	21:36	21:33	20:50	19:43
15	08:19	07:38	06:41	06:47	07:22 (3)	06:34	05:40	05:14	05:31	06:13	06:59	27
16:50	17:42	18	09:09 (4)	18:29	13	07:35 (3)	20:18	21:04	21:37	21:31	20:46	19:41
16	08:19	07:36	06:39	06:43	07:24 (3)	06:32	05:38	05:14	05:32	06:14	07:01	27
16:51	17:43	18	09:30 (4)	19:19	9	07:33 (3)	20:19	21:05	21:37	21:30	20:47	19:39
17	08:18	07:34	06:37	06:42	07:26 (3)	06:30	05:37	05:14	05:33	06:16	07:02	28
16:53	17:45	18	09:32 (4)	19:23	13	07:29 (3)	20:21	21:07	21:38	21:29	20:42	19:36
18	08:17	07:32	06:34	06:40	07:25 (3)	06:28	05:36	05:14	05:32	06:17	07:04	29
16:54	17:47	18	09:34 (4)	19:23	13	07:28 (3)	20:23	21:08	21:38	21:28	20:40	19:34
19	08:16	07:30	06:32	06:40	07:26 (3)	06:26	05:34	05:14	05:35	06:19	07:05	30
16:56	17:48	18	09:36 (4)	19:25	13	07:25 (3)	20:24	21:10	21:38	21:27	20:38	19:32
20	08:15	07:28	06:30	06:40	07:23 (3)	06:24	05:33	05:14	05:33	06:17	07:05	31
16:57	17:50	18	09:38 (4)	19:26	13	07:22 (3)	20:26	21:11	21:39	21:26	20:36	19:30
21	08:14	07:27	06:28	06:42	07:22 (3)	06:22	05:32	05:14	05:38	06:22	07:08	31
16:59	17:52	18	09:40 (4)	19:27	13	07:21 (3)	20:27	21:12	21:39	21:24	20:34	19:28
22	08:13	07:25	06:26	06:44	07:24 (2)	06:20	05:30	05:13	05:39	06:23	07:10	8
17:00	17:54	18	09:42 (4)	19:28	4	07:28 (2)	20:29	21:14	21:39	21:23	20:32	19:25
23	08:12	07:23	06:23	06:48	07:19 (2)	06:18	05:29	05:15	05:40	06:25	07:11	9
17:02	17:56	18	09:44 (4)	19:29	13	07:20 (2)	20:30	21:15	21:39	21:22	20:30	19:20
24	08:11	07:21	06:21	06:50	07:17 (2)	06:16	05:28	05:15	05:41	06:26	07:13	10
17:04	17:57	18	09:46 (4)	19:32	13	07:35 (2)	20:32	21:16	21:39	21:21	20:28	19:21
25	08:10	07:19	06:19	06:52	07:15 (2)	06:14	05:27	05:15	05:43	06:28	07:14	11
17:05	17:59	18	09:48 (4)	19:33	21	07:38 (2)	20:34	21:17	21:39	21:22	20:30	19:17
26	08:09	07:17	06:17	06:54	07:14 (2)	06:12	05:26	05:16	05:44	06:29	07:16	12
17:07	18:00	18	09:50 (4)	19:35	21	07:37 (2)	20:35	21:19	21:39	21:18	20:24	19:16
27	08:07	07:15	06:15	06:56	07:12 (2)	06:10	05:25	05:16	05:45	06:31	07:17	13
17:09	18:02	18	09:52 (4)	19:36	25	07:39 (2)	20:37	21:19	21:39	21:19	20:26	19:14
28	08:06	07:13	06:12	06:58	07:11 (2)	06:08	05:24	05:17	05:47	06:32	07:19	14
17:10	18:04	18	09:54 (4)	19:37	26	07:37 (2)	20:38	21:21	21:39	21:16	20:20	19:12
29	08:05	07:10	06:10	06:59	07:10 (2)	06:06	05:23	05:17	05:48	06:33	07:20	15
17:12	7	08:58 (4)	19:51	28	08:38 (2)	20:40	21:22	21:39	21:14	20:18	19:10	13
30	08:03	08:50 (4)	19:58	28	08:10 (2)	20:44	05:22	05:18	05:49	06:35	07:22	11
17:14	11	09:01 (4)	17:53	28	08:38 (2)	20:41	21:23	21:39	21:13	20:16	19:08	13
31	08:02	07:06	06:10	06:51	07:06	06:01	05:21	05:17	05:47	06:37	07:15	17
17:16	14	09:02 (4)	17:54	27	08:37 (2)	20:43	21:24	21:39	21:11	20:13	19:05	12
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	446	334	272
astr.max.mögl.Beschattung	32	195	326	175						86	203	
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,15	0,28	0,31	0,40						0,38	0,26	0,18
Reduktion Betriebsdauer	0,98	0,98	0,98	0,98						0,98	0,98	0,98
Reduktion Windrichtung	0,48	0,48	0,51	0,52						0,52	0,48	0,48
Gesamte Reduktion	0,15	0,13	0,15	0,16						0,15	0,11	0,08
Met.wahrsch.Beschattung	0,07	0,07	0,07	0,07						0,07	0,07	0,07

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
Berechnet:
09.04.2021 09:51/3.4.415**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor: C - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:25 16:32	08:01 17:17	08:51 (4) 07:11 09:07 (4) 18:05	07:04 19:56	08:06 (2) 06:03 08:27 (2) 20:43	05:21 21:25	05:18 21:39	06:52 21:10	06:38 20:11	07:57 (2) 07:24 08:28 (2) 19:05	07:59 (3) 07:14 08:12 (3) 17:03	08:20 (4) 08:01 08:39 (4) 16:26
2 08:25 16:33	07:59 17:19	08:51 (4) 07:09 09:08 (4) 18:07	07:02 19:57	08:06 (2) 06:01 08:28 (2) 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	06:54 21:08	06:40 20:09	07:57 (2) 07:25 08:29 (2) 19:03	08:00 (3) 07:15 08:10 (3) 17:01	08:20 (4) 08:03 08:39 (4) 16:25
3 08:25 16:34	07:58 17:21	08:50 (4) 07:06 09:09 (4) 18:09	06:59 19:59	08:03 (2) 05:59 08:29 (2) 20:46	05:19 21:28	05:20 21:38	06:55 21:07	06:41 20:07	07:56 (2) 07:27 08:28 (2) 19:01	08:04 (3) 07:17 08:07 (3) 17:00	08:20 (4) 08:04 08:40 (4) 16:25
4 08:24 16:35	07:56 17:22	08:50 (4) 07:04 09:10 (4) 18:11	06:57 20:00	08:02 (2) 05:57 08:30 (2) 20:48	05:18 21:28	05:20 21:38	06:56 21:05	06:43 20:05	07:56 (2) 07:28 08:28 (2) 18:59	07:19 08:08 (3)	08:20 (4) 08:05 08:40 (4) 16:24
5 08:24 16:36	07:55 17:24	08:50 (4) 07:02 09:10 (4) 18:12	06:55 20:02	08:01 (2) 05:55 08:31 (2) 20:49	05:21 21:29	05:18 21:37	06:58 21:03	06:44 20:03	07:56 (2) 07:30 08:27 (2) 18:57	07:20 08:09 (3)	08:19 (4) 08:07 08:40 (4) 16:24
6 08:24 16:36	07:53 17:24	08:49 (4) 07:00 09:10 (4) 18:14	06:53 20:02	08:00 (2) 05:54 08:31 (2) 20:51	05:17 21:30	05:22 21:37	06:59 21:02	06:46 20:01	07:56 (2) 07:31 08:26 (2) 18:55	07:22 08:09 (3)	08:19 (4) 08:08 08:40 (4) 16:23
7 08:24 16:39	07:51 17:28	08:50 (4) 06:58 09:11 (4) 18:15	06:51 20:05	08:00 (2) 05:52 08:31 (2) 20:52	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	06:47 19:58	07:56 (2) 07:33 08:26 (2) 18:52	07:24 08:09 (3)	08:20 (4) 08:09 08:40 (4) 16:23
8 08:23 16:40	07:50 17:29	08:50 (4) 06:56 09:10 (4) 18:17	06:49 20:07	07:58 (2) 05:50 08:30 (2) 20:54	05:16 21:32	05:24 21:36	06:02 20:58	06:49 19:56	07:56 (2) 07:35 08:24 (2) 18:50	07:25 08:09 (3)	08:21 (4) 08:10 08:39 (4) 16:23
9 08:23 16:41	07:48 17:31	08:50 (4) 06:54 09:10 (4) 18:19	06:46 20:08	07:58 (2) 05:49 08:30 (2) 20:55	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	06:50 19:54	07:57 (2) 07:36 08:24 (2) 18:48	07:27 08:10 (3)	08:22 (4) 08:11 08:39 (4) 16:23
10 08:22 16:42	07:47 17:31	08:50 (4) 06:52 09:09 (4) 18:20	06:44 20:10	07:58 (2) 05:47 08:30 (2) 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:55	06:52 19:52	07:58 (2) 07:38 08:22 (2) 18:46	07:28 08:11 (3)	08:23 (4) 08:12 08:38 (4) 16:22
11 08:22 16:45	07:45 17:36	08:52 (4) 06:50 09:08 (4) 18:24	06:42 20:12	07:56 (2) 05:46 08:29 (2) 21:00	05:15 21:35	05:26 21:33	06:07 20:51	06:53 19:47	07:59 (2) 07:39 08:18 (2) 18:42	07:30 08:09 (3)	08:23 (4) 08:14 08:35 (4) 16:22
12 08:21 16:45	07:43 17:36	08:53 (4) 06:47 09:08 (4) 18:24	06:40 20:13	07:58 (2) 05:44 08:29 (2) 21:01	05:15 21:35	05:27 21:33	06:08 20:50	06:55 19:47	08:01 (2) 07:41 08:18 (2) 18:42	07:32 08:09 (3)	08:26 (4) 08:15 08:35 (4) 16:22
13 08:21 16:47	07:41 17:38	08:55 (4) 06:45 09:06 (4) 18:25	06:38 20:15	07:56 (2) 05:43 08:28 (2) 21:01	05:15 21:36	05:28 21:32	06:10 20:49	06:56 19:45	08:04 (2) 07:42 08:14 (2) 18:40	07:34 08:11 (3)	08:27 (4) 08:16 08:36 (4) 16:22
14 08:20 16:48	07:40 17:40	08:58 (4) 06:43 09:02 (4) 18:27	06:36 20:16	07:59 (2) 05:41 08:27 (2) 21:03	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	06:58 19:43	07:44 08:13	07:35 08:06	08:28 (4) 08:17 08:36 (4) 16:22
15 08:19 16:50	07:38 17:42	08:59 (4) 06:41 09:04 (4) 18:28	06:34 20:18	07:59 (2) 05:40 08:28 (2) 21:04	05:14 21:37	05:31 21:31	06:13 20:46	06:59 19:41	07:46 08:06	07:37 08:07	08:17 (4) 08:06 08:36 (4) 16:21
16 08:19 16:51	07:36 17:43	09:00 (4) 06:39 09:05 (4) 18:30	06:32 20:19	08:00 (2) 05:38 08:24 (2) 21:05	05:14 21:37	05:32 21:30	06:14 20:44	07:01 19:39	07:47 08:03	07:39 08:04	08:18 (4) 08:07 08:36 (4) 16:21
17 08:18 16:53	07:34 17:45	09:01 (4) 06:37 09:06 (4) 18:31	06:30 20:21	08:01 (2) 05:37 08:22 (2) 21:07	05:14 21:38	05:33 21:29	06:16 20:42	07:02 19:36	07:49 08:03	07:40 08:01	08:19 (4) 08:08 08:36 (4) 16:21
18 08:17 16:54	07:32 17:47	09:02 (4) 06:36 09:07 (4) 18:32	06:28 20:22	08:03 (2) 05:36 08:20 (2) 21:08	05:14 21:38	05:34 21:28	06:17 20:40	07:04 19:34	07:51 08:03	07:42 08:04	08:20 (4) 08:09 08:36 (4) 16:21
19 08:16 16:56	07:30 17:48	09:03 (4) 06:35 09:08 (4) 18:33	06:26 20:23	08:05 (2) 05:34 08:17 (2) 21:10	05:14 21:38	05:35 21:27	06:19 20:38	07:05 19:32	07:52 08:04	07:44 08:06	08:21 (4) 08:10 08:36 (4) 16:21
20 08:15 16:57	07:28 17:50	09:04 (4) 06:34 09:09 (4) 18:34	06:24 20:24	08:06 (2) 05:33 08:18 (2) 21:11	05:14 21:39	05:36 21:26	06:20 20:36	07:07 19:30	07:54 08:05	07:45 08:07	08:22 (4) 08:11 08:36 (4) 16:21
21 08:14 16:59	07:27 17:52	09:05 (4) 06:33 09:10 (4) 18:35	06:22 20:25	08:07 (2) 05:32 08:19 (2) 21:12	05:14 21:40	05:37 21:27	06:22 20:34	07:08 19:28	07:55 08:06	07:47 08:08	08:23 (4) 08:12 08:36 (4) 16:21
22 08:13 17:00	07:25 17:54	09:06 (4) 06:32 09:11 (4) 18:36	06:20 20:26	08:08 (2) 05:31 08:20 (2) 21:13	05:15 21:41	05:39 21:23	06:23 20:32	07:10 19:25	07:57 08:07	07:48 08:09	08:24 (4) 08:13 08:36 (4) 16:21
23 08:12 17:02	07:23 17:55	09:07 (4) 06:31 09:12 (4) 18:37	06:18 20:27	08:09 (2) 05:30 08:21 (2) 21:14	05:15 21:42	05:40 21:20	06:25 20:30	07:11 19:23	07:59 08:08	07:50 08:10	08:25 (4) 08:14 08:36 (4) 16:21
24 08:11 17:04	07:21 17:57	09:08 (4) 06:30 09:13 (4) 18:38	06:16 20:28	08:10 (2) 05:29 08:22 (2) 21:15	05:15 21:43	05:41 21:21	06:26 20:28	07:13 19:21	08:03 (2) 08:00 08:13 (2) 18:18	07:51 08:11	08:26 (4) 08:15 08:36 (4) 16:21
25 08:10 17:05	07:19 17:59	09:09 (4) 06:29 09:14 (4) 18:39	06:14 20:29	08:11 (2) 05:28 08:23 (2) 21:16	05:15 21:44	05:43 21:20	06:28 20:26	07:14 19:19	08:05 (2) 08:02 08:15 (2) 18:16	07:53 08:13	08:27 (4) 08:16 08:36 (4) 16:21
26 08:09 17:07	07:17 18:00	09:10 (4) 06:28 09:15 (4) 18:40	06:12 20:30	08:12 (2) 05:27 08:24 (2) 21:17	05:16 21:45	05:44 21:21	06:29 20:24	07:16 19:21	08:04 (2) 08:01 08:15 (2) 18:16	07:54 08:14	08:28 (4) 08:17 08:36 (4) 16:21
27 08:07 17:09	07:15 18:02	09:11 (4) 06:27 09:16 (4) 18:41	06:10 20:31	08:13 (2) 05:26 08:25 (2) 21:18	05:16 21:46	05:45 21:22	06:30 20:23	07:17 19:22	08:05 (2) 08:02 08:16 (2) 18:16	07:56 08:15	08:29 (4) 08:18 08:36 (4) 16:21
28 08:06 17:10	07:13 18:04	09:12 (4) 06:26 09:17 (4) 18:42	06:08 20:32	08:14 (2) 05:25 08:26 (2) 21:19	05:17 21:47	05:47 21:23	06:31 20:24	07:19 19:23	08:06 (2) 08:03 08:17 (2) 18:16	07:57 08:16	08:30 (4) 08:19 08:36 (4) 16:21
29 08:05 17:12	07:11 18:06	09:13 (4) 06:25 09:18 (4) 18:43	06:06 20:33	08:15 (2) 05:24 08:27 (2) 21:20	05:18 21:48	05:48 21:24	06:32 20:25	07:21 19:24	08:07 (2) 08:04 08:18 (2) 18:16	07:58 08:17	08:31 (4) 08:20 08:36 (4) 16:21
30 08:03 17:14	07:09 18:08	09:14 (4) 06:24 09:19 (4) 18:44	06:04 20:34	08:16 (2) 05:23 08:28 (2) 21:21	05:19 21:49	05:49 21:25	06:33 20:26	07:22 19:25	08:08 (2) 08:05 08:19 (2) 18:16	07:59 08:18	08:32 (4) 08:21 08:36 (4) 16:21
31 08:02 17:16	07:07 18:10	09:15 (4) 06:23 09:20 (4) 18:45	06:02 20:35	08:17 (2) 05:22 08:29 (2) 21:22	05:20 21:50	05:50 21:26	06:34 20:27	07:23 19:26	08:09 (2) 08:06 08:20 (2) 18:16	08:00 08:19	08:33 (4) 08:22 08:36 (4) 16:21
Sonnenscheinstunden 266	281	240	152	507	478	490	494	380	452	334	272
astr max.mögl Beschattung 23	240	152	507	478	490	494	380	452	334	272	212
Red.Sonnenscheinwahrsch. 0.15	0.28	0.31	0.40	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Reduktion Betriebsdauer 0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Reduktion Windrichtung 0.48	0.48	0.50	0.55	0.55	0.55	0.55	0.53	0.53	0.48	0.48	0.48
Gesamte Reduktion 0.07	0.13	0.15	0.21	0.21	0.21	0.21	0.24	0.20	0.12	0.12	0.08
Met.wahrsch.Beschattung 2	31	23	109	109	109	109	47	89	10	17	17

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** D - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	08:56 (4) 07:11 19:05	07:04 19:56	06:03 20:43	21 07:52 (2) 06:21 21:25	05:52 21:19	05:52 21:10	06:38 20:11	25 07:54 (2) 07:24 19:05	07:14 17:03	08:23 (4) 08:01 16:26
2	08:25 16:33	07:59 18:05	08:56 (4) 07:09 19:06	07:02 19:57	06:01 20:44	07:53 (2) 06:20 21:26	05:54 21:19	05:54 21:10	06:40 20:12	07:56 (2) 07:05 19:05	07:15 17:02	08:24 (4) 08:03 16:26
3	08:25 16:34	08:01 17:18	09:14 (4) 07:07 19:07	07:04 19:58	06:02 20:45	08:11 (2) 06:19 21:27	05:58 21:19	05:58 21:10	06:41 20:13	08:12 (2) 07:03 19:06	07:16 17:03	08:40 (4) 08:04 16:27
4	08:24 16:35	07:58 18:06	08:54 (4) 07:06 19:08	06:59 19:59	05:59 20:46	07:55 (2) 06:19 21:28	05:58 21:20	05:58 21:11	06:41 20:14	07:57 (2) 07:07 19:07	07:17 17:04	08:23 (4) 08:04 16:28
5	08:24 16:36	07:59 18:07	08:55 (4) 07:04 19:09	06:57 19:57	05:57 20:47	06:19 (2) 06:18 21:29	05:56 21:20	05:56 21:11	06:43 20:15	08:01 (2) 07:28 19:08	07:19 17:05	08:40 (4) 08:05 16:29
6	08:24 16:37	07:59 18:07	08:55 (4) 07:04 19:09	06:57 19:57	05:57 20:47	06:19 (2) 06:18 21:29	05:56 21:20	05:56 21:11	06:43 20:15	08:01 (2) 07:28 19:08	07:19 17:05	08:40 (4) 08:05 16:29
7	08:24 16:38	07:59 18:07	08:55 (4) 07:04 19:09	06:57 19:57	05:57 20:47	06:19 (2) 06:18 21:29	05:56 21:20	05:56 21:11	06:43 20:15	08:01 (2) 07:28 19:08	07:19 17:05	08:40 (4) 08:05 16:29
8	08:23 16:39	07:58 18:08	08:54 (4) 06:58 19:10	06:54 19:54	06:02 (2) 05:50 20:50	06:18 (2) 05:50 21:30	05:54 21:28	05:54 21:19	06:42 20:16	08:02 (2) 07:29 19:09	07:20 17:06	08:25 (4) 08:10 16:30
9	08:23 16:40	07:58 18:08	08:54 (4) 06:58 19:10	06:54 19:54	06:02 (2) 05:50 20:50	06:18 (2) 05:50 21:30	05:54 21:28	05:54 21:19	06:42 20:16	08:02 (2) 07:29 19:09	07:20 17:06	08:25 (4) 08:10 16:30
10	08:23 16:40	07:58 18:08	08:54 (4) 06:58 19:10	06:54 19:54	06:02 (2) 05:50 20:50	06:18 (2) 05:50 21:30	05:54 21:28	05:54 21:19	06:42 20:16	08:02 (2) 07:29 19:09	07:20 17:06	08:25 (4) 08:10 16:30
11	08:23 16:41	07:58 18:08	08:54 (4) 06:58 19:10	06:54 19:54	06:02 (2) 05:50 20:50	06:18 (2) 05:50 21:30	05:54 21:28	05:54 21:19	06:42 20:16	08:02 (2) 07:29 19:09	07:20 17:06	08:25 (4) 08:10 16:30
12	08:23 16:41	07:58 18:08	08:54 (4) 06:58 19:10	06:54 19:54	06:02 (2) 05:50 20:50	06:18 (2) 05:50 21:30	05:54 21:28	05:54 21:19	06:42 20:16	08:02 (2) 07:29 19:09	07:20 17:06	08:25 (4) 08:10 16:30
13	08:23 16:42	07:58 18:08	08:54 (4) 06:58 19:10	06:54 19:54	06:02 (2) 05:50 20:50	06:18 (2) 05:50 21:30	05:54 21:28	05:54 21:19	06:42 20:16	08:02 (2) 07:29 19:09	07:20 17:06	08:25 (4) 08:10 16:30
14	08:23 16:43	07:58 18:08	08:54 (4) 06:58 19:10	06:54 19:54	06:02 (2) 05:50 20:50	06:18 (2) 05:50 21:30	05:54 21:28	05:54 21:19	06:42 20:16	08:02 (2) 07:29 19:09	07:20 17:06	08:25 (4) 08:10 16:30
15	08:22 16:43	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
16	08:22 16:44	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
17	08:22 16:44	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
18	08:22 16:45	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
19	08:22 16:45	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
20	08:22 16:46	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
21	08:22 16:46	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
22	08:22 16:47	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
23	08:22 16:47	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
24	08:22 16:48	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
25	08:22 16:48	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
26	08:22 16:49	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
27	08:22 16:49	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
28	08:22 16:50	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
29	08:22 16:50	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
30	08:22 16:51	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
31	08:22 16:51	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
32	08:22 16:52	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
33	08:22 16:52	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
34	08:22 16:53	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
35	08:22 16:53	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
36	08:22 16:54	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
37	08:22 16:54	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
38	08:22 16:55	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
39	08:22 16:55	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
40	08:22 16:56	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
41	08:22 16:56	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
42	08:22 16:57	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
43	08:22 16:57	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
44	08:22 16:58	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
45	08:22 16:58	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
46	08:22 16:59	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
47	08:22 16:59	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
48	08:22 17:00	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (2) 07:28 19:10	07:21 17:07	08:24 (4) 08:09 16:31
49	08:22 17:00	07:57 18:09	08:53 (4) 06:57 19:11	06:53 19:53	05:59 20:51	06:17 (2) 05:49 21:31	05:53 21:29	05:53 21:20	06:41 20:17	08:01 (		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	--------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** E - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dzember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	09:01 (4) 18:15 (4)	07:04 19:56	06:03 20:43	07:33 (2) 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	07:41 (2) 20:23 (2)	08:38 20:11	10:14 19:05	08:26 (4) 18:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	09:00 (4) 18:16 (4)	07:02 19:57	06:01 20:45	07:32 (2) 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	07:41 (2) 20:22 (2)	08:40 20:08	10:15 19:03	08:27 (4) 18:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	08:59 (4) 18:19 (4)	07:06 19:59	06:00 20:46	07:31 (2) 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	07:40 (2) 20:22 (2)	08:41 20:07	10:16 19:04	08:27 (4) 18:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	08:58 (4) 18:20 (4)	07:04 19:57	06:00 20:46	07:31 (2) 21:28	05:20 21:38	05:56 21:05	07:41 (2) 20:23 (2)	08:42 20:05	10:19 19:05	08:28 (4) 18:24
5	08:24 16:36	07:55 17:23	08:59 (4) 18:22 (4)	07:02 19:56	06:00 20:45	07:31 (2) 21:29	05:21 21:37	05:56 21:03	07:40 (2) 20:23 (2)	08:44 20:03	10:20 19:07	08:29 (4) 18:24
6	08:24 16:36	07:53 17:24	08:57 (4) 18:22 (4)	07:00 19:54	06:00 20:45	07:31 (2) 21:29	05:22 21:37	05:59 21:03	07:40 (2) 20:23 (2)	08:46 20:03	10:21 19:07	08:29 (4) 18:24
7	08:24 16:36	07:51 17:25	08:58 (4) 18:23 (4)	06:58 19:51	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:23 21:38	06:01 21:00	07:41 (2) 20:23 (2)	08:47 20:03	10:22 19:08	08:29 (4) 18:24
8	08:23 16:40	07:49 17:29	08:57 (4) 18:24 (4)	06:54 19:47	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:24 21:38	06:02 21:00	07:40 (2) 20:23 (2)	08:49 20:03	10:23 19:09	08:30 (4) 18:24
9	08:23 16:40	07:48 17:30	08:57 (4) 18:24 (4)	06:54 19:47	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:24 21:38	06:02 21:00	07:40 (2) 20:23 (2)	08:49 20:03	10:23 19:09	08:30 (4) 18:24
10	08:22 16:43	07:47 17:31	08:57 (4) 18:24 (4)	06:52 19:44	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:25 21:38	06:05 21:00	07:41 (2) 20:23 (2)	08:50 20:03	10:24 19:10	08:31 (4) 18:24
11	08:22 16:44	07:45 17:35	08:56 (4) 18:24 (4)	06:50 19:42	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:26 21:38	06:07 21:00	07:41 (2) 20:23 (2)	08:51 20:03	10:25 19:11	08:32 (4) 18:24
12	08:21 16:45	07:43 17:36	08:56 (4) 18:24 (4)	06:49 19:41	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:27 21:38	06:08 21:00	07:41 (2) 20:23 (2)	08:52 20:03	10:26 19:12	08:33 (4) 18:24
13	08:21 16:47	07:41 17:38	08:56 (4) 18:25 (4)	06:48 19:40	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:28 21:38	06:10 21:00	07:42 (2) 20:23 (2)	08:53 20:03	10:27 19:13	08:34 (4) 18:24
14	08:20 16:48	07:40 17:40	08:56 (4) 18:26 (4)	06:47 19:39	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:29 21:38	06:11 21:00	07:43 (2) 20:23 (2)	08:54 20:03	10:28 19:14	08:35 (4) 18:24
15	08:19 16:50	07:38 17:42	08:56 (4) 18:27 (4)	06:46 19:38	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:30 21:38	06:12 21:00	07:44 (2) 20:23 (2)	08:55 20:03	10:29 19:15	08:36 (4) 18:24
16	08:19 16:51	07:36 17:43	08:56 (4) 18:28 (4)	06:45 19:37	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:31 21:38	06:13 21:00	07:45 (2) 20:23 (2)	08:56 20:03	10:30 19:16	08:37 (4) 18:24
17	08:18 16:53	07:34 17:45	08:56 (4) 18:29 (4)	06:44 19:36	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:32 21:38	06:14 21:00	07:46 (2) 20:23 (2)	08:57 20:03	10:31 19:17	08:38 (4) 18:24
18	08:17 16:54	07:32 17:47	08:56 (4) 18:30 (4)	06:43 19:35	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:33 21:38	06:15 21:00	07:47 (2) 20:23 (2)	08:58 20:03	10:32 19:18	08:39 (4) 18:24
19	08:16 16:56	07:30 17:49	08:56 (4) 18:31 (4)	06:42 19:34	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:34 21:38	06:16 21:00	07:48 (2) 20:23 (2)	08:59 20:03	10:33 19:19	08:40 (4) 18:24
20	08:15 16:57	07:28 17:50	08:56 (4) 18:32 (4)	06:41 19:33	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:35 21:38	06:17 21:00	07:49 (2) 20:23 (2)	09:00 20:03	10:34 19:20	08:41 (4) 18:24
21	08:14 16:59	07:27 17:52	08:56 (4) 18:33 (4)	06:40 19:32	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:36 21:38	06:18 21:00	07:50 (2) 20:23 (2)	09:01 20:03	10:35 19:21	08:42 (4) 18:24
22	08:13 17:00	07:25 17:54	08:56 (4) 18:34 (4)	06:39 19:31	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:37 21:38	06:19 21:00	07:51 (2) 20:23 (2)	09:02 20:03	10:36 19:22	08:43 (4) 18:24
23	08:12 17:02	07:23 17:55	08:56 (4) 18:35 (4)	06:38 19:30	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:38 21:38	06:20 21:00	07:52 (2) 20:23 (2)	09:03 20:03	10:37 19:23	08:44 (4) 18:24
24	08:11 17:04	07:21 17:57	08:56 (4) 18:36 (4)	06:37 19:29	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:39 21:38	06:21 21:00	07:53 (2) 20:23 (2)	09:04 20:03	10:38 19:24	08:45 (4) 18:24
25	08:10 17:05	07:19 17:59	08:56 (4) 18:37 (4)	06:36 19:28	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:40 21:38	06:22 21:00	07:54 (2) 20:23 (2)	09:05 20:03	10:39 19:25	08:46 (4) 18:24
26	08:09 17:07	07:17 18:00	08:56 (4) 18:38 (4)	06:35 19:27	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:41 21:38	06:23 21:00	07:55 (2) 20:23 (2)	09:06 20:03	10:40 19:26	08:47 (4) 18:24
27	08:07 17:09	07:15 18:02	08:56 (4) 18:39 (4)	06:34 19:26	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:42 21:38	06:24 21:00	07:56 (2) 20:23 (2)	09:07 20:03	10:41 19:27	08:48 (4) 18:24
28	08:06 17:10	07:13 18:04	08:56 (4) 18:40 (4)	06:33 19:25	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:43 21:38	06:25 21:00	07:57 (2) 20:23 (2)	09:08 20:03	10:42 19:28	08:49 (4) 18:24
29	08:05 17:12	07:11 18:06	08:56 (4) 18:41 (4)	06:32 19:24	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:44 21:38	06:26 21:00	07:58 (2) 20:23 (2)	09:09 20:03	10:43 19:29	08:50 (4) 18:24
30	08:03 17:14	07:09 18:08	08:56 (4) 18:42 (4)	06:31 19:23	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:45 21:38	06:27 21:00	07:59 (2) 20:23 (2)	09:10 20:03	10:44 19:30	08:51 (4) 18:24
31	08:02 17:16	07:07 18:09	08:56 (4) 18:43 (4)	06:30 19:22	06:00 20:45	07:30 (2) 21:29	05:46 21:38	06:28 21:00	08:00 (2) 20:23 (2)	09:11 20:03	10:45 19:31	08:52 (4) 18:24
Sonnenscheinstunden	1716	9 09:04 (4) 281	1954	413	285	1022	490	484	777	380	272	181
astr. max. mögl. Beschattung	9	356	171	285	1022	490	484	777	380	272	181	181
Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,15	0,28	0,31	0,40	0,45	0,47	0,46	0,46	0,38	0,26	0,18	0,18
Reduktion Betriebsdauer	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Reduktion Windrichtung	0,48	0,48	0,52	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,52	0,48	0,48	0,48
Gesamte Reduktion	0,07	0,13	0,15	0,24	0,26	0,27	0,27	0,27	0,19	0,12	0,08	0,08
Met. wahrsch. Beschattung	1	45	26	67	267	147	147	210	32	18	18	18

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (SS:MM)	Schattenende (SS:MM)	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	------------------------	----------------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** F - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 17:17	08:01 16:59	09:07 (4) 18:05	07:04 15:56	06:03 15:43	05:21 15:25	07:19 (2) 15:19	06:18 15:19	06:52 15:19	07:37 (2) 15:19	07:24 15:05	08:32 (4) 15:05
2	08:25 16:53	07:59 16:27	09:06 (4) 18:07	07:02 15:45	06:01 15:35	05:20 15:39	07:19 (2) 15:19	06:18 15:19	06:52 15:19	07:37 (2) 15:19	07:24 15:05	08:32 (4) 15:05
3	08:25 16:34	07:58 16:08	09:04 (4) 18:09	07:00 15:46	05:59 15:46	05:19 15:50	07:19 (2) 15:20	06:18 15:20	06:52 15:20	07:37 (2) 15:20	07:24 15:06	08:33 (4) 15:06
4	08:24 16:35	07:56 16:09	09:03 (4) 18:10	06:57 15:47	05:57 15:48	05:18 15:51	07:19 (2) 15:21	06:18 15:21	06:52 15:21	07:37 (2) 15:21	07:24 15:07	08:33 (4) 15:07
5	08:24 16:36	07:55 16:10	09:04 (4) 18:12	06:56 15:48	05:58 15:49	05:19 15:52	07:19 (2) 15:22	06:18 15:22	06:52 15:22	07:37 (2) 15:22	07:24 15:08	08:33 (4) 15:08
6	08:24 16:38	07:53 16:12	09:03 (4) 18:14	06:54 15:50	05:56 15:51	05:17 15:54	07:19 (2) 15:23	06:18 15:23	06:52 15:23	07:37 (2) 15:23	07:24 15:09	08:34 (4) 15:09
7	08:24 16:39	07:51 16:13	09:03 (4) 18:15	06:51 15:51	05:52 15:52	05:17 15:55	07:19 (2) 15:23	06:18 15:23	06:52 15:23	07:37 (2) 15:23	07:24 15:10	08:34 (4) 15:10
8	08:23 16:40	07:50 16:14	09:03 (4) 18:17	06:49 15:52	05:50 15:53	05:16 15:57	07:19 (2) 15:24	06:18 15:24	06:52 15:24	07:37 (2) 15:24	07:24 15:11	08:34 (4) 15:11
9	08:23 16:41	07:48 16:15	09:03 (4) 18:19	06:47 15:53	05:49 15:54	05:15 16:00	07:19 (2) 15:24	06:18 15:24	06:52 15:24	07:37 (2) 15:24	07:24 15:12	08:34 (4) 15:12
10	08:22 16:43	07:47 16:16	09:02 (4) 18:20	06:46 15:54	05:48 15:55	05:15 16:01	07:19 (2) 15:25	06:18 15:25	06:52 15:25	07:37 (2) 15:25	07:24 15:13	08:34 (4) 15:13
11	08:22 16:44	07:45 16:17	09:03 (4) 18:22	06:45 15:55	05:47 15:56	05:15 16:02	07:19 (2) 15:25	06:18 15:25	06:52 15:25	07:37 (2) 15:25	07:24 15:14	08:34 (4) 15:14
12	08:21 16:45	07:43 16:18	09:03 (4) 18:24	06:44 15:56	05:46 15:57	05:14 16:03	07:19 (2) 15:26	06:18 15:26	06:52 15:26	07:37 (2) 15:26	07:24 15:15	08:34 (4) 15:15
13	08:21 16:47	07:41 16:20	09:04 (4) 18:25	06:43 15:57	05:45 15:58	05:14 16:04	07:19 (2) 15:26	06:18 15:26	06:52 15:26	07:37 (2) 15:26	07:24 15:16	08:34 (4) 15:16
14	08:20 16:48	07:40 16:21	09:04 (4) 18:27	06:43 15:58	05:44 15:59	05:14 16:05	07:19 (2) 15:27	06:18 15:27	06:52 15:27	07:37 (2) 15:27	07:24 15:17	08:34 (4) 15:17
15	08:19 16:50	07:38 16:23	09:05 (4) 18:29	06:42 15:59	05:43 16:00	05:13 16:06	07:19 (2) 15:27	06:18 15:27	06:52 15:27	07:37 (2) 15:27	07:24 15:18	08:34 (4) 15:18
16	08:19 16:51	07:37 16:24	09:05 (4) 18:30	06:41 16:00	05:42 16:01	05:13 16:07	07:19 (2) 15:28	06:18 15:28	06:52 15:28	07:37 (2) 15:28	07:24 15:19	08:34 (4) 15:19
17	08:18 16:53	07:36 16:25	09:06 (4) 18:32	06:40 16:01	05:41 16:02	05:13 16:08	07:19 (2) 15:28	06:18 15:28	06:52 15:28	07:37 (2) 15:28	07:24 15:20	08:34 (4) 15:20
18	08:17 16:54	07:35 16:26	09:06 (4) 18:34	06:39 16:02	05:40 16:03	05:12 16:09	07:19 (2) 15:29	06:18 15:29	06:52 15:29	07:37 (2) 15:29	07:24 15:21	08:34 (4) 15:21
19	08:16 16:56	07:34 16:27	09:07 (4) 18:35	06:38 16:03	05:39 16:04	05:12 16:10	07:19 (2) 15:29	06:18 15:29	06:52 15:29	07:37 (2) 15:29	07:24 15:22	08:34 (4) 15:22
20	08:15 16:57	07:33 16:28	09:07 (4) 18:37	06:37 16:04	05:38 16:05	05:12 16:11	07:19 (2) 15:30	06:18 15:30	06:52 15:30	07:37 (2) 15:30	07:24 15:23	08:34 (4) 15:23
21	08:14 16:59	07:32 16:29	09:08 (4) 18:39	06:36 16:05	05:37 16:06	05:11 16:12	07:19 (2) 15:30	06:18 15:30	06:52 15:30	07:37 (2) 15:30	07:24 15:24	08:34 (4) 15:24
22	08:13 17:00	07:31 16:30	09:08 (4) 18:40	06:35 16:06	05:36 16:07	05:11 16:13	07:19 (2) 15:31	06:18 15:31	06:52 15:31	07:37 (2) 15:31	07:24 15:25	08:34 (4) 15:25
23	08:12 17:02	07:30 16:31	09:09 (4) 18:41	06:34 16:07	05:35 16:08	05:11 16:14	07:19 (2) 15:31	06:18 15:31	06:52 15:31	07:37 (2) 15:31	07:24 15:26	08:34 (4) 15:26
24	08:11 17:04	07:29 16:32	09:09 (4) 18:43	06:33 16:08	05:34 16:09	05:10 16:15	07:19 (2) 15:32	06:18 15:32	06:52 15:32	07:37 (2) 15:32	07:24 15:27	08:34 (4) 15:27
25	08:10 17:05	07:28 16:33	09:10 (4) 18:44	06:32 16:09	05:33 16:10	05:10 16:16	07:19 (2) 15:32	06:18 15:32	06:52 15:32	07:37 (2) 15:32	07:24 15:28	08:34 (4) 15:28
26	08:09 17:07	07:27 16:34	09:10 (4) 18:46	06:31 16:10	05:32 16:11	05:10 16:17	07:19 (2) 15:33	06:18 15:33	06:52 15:33	07:37 (2) 15:33	07:24 15:29	08:34 (4) 15:29
27	08:08 17:10	07:26 16:35	09:11 (4) 18:47	06:30 16:11	05:31 16:12	05:10 16:18	07:19 (2) 15:33	06:18 15:33	06:52 15:33	07:37 (2) 15:33	07:24 15:30	08:34 (4) 15:30
28	08:07 17:12	07:25 16:36	09:11 (4) 18:49	06:29 16:12	05:30 16:13	05:10 16:19	07:19 (2) 15:34	06:18 15:34	06:52 15:34	07:37 (2) 15:34	07:24 15:31	08:34 (4) 15:31
29	08:06 17:13	07:24 16:37	09:12 (4) 18:50	06:28 16:13	05:29 16:14	05:10 16:20	07:19 (2) 15:34	06:18 15:34	06:52 15:34	07:37 (2) 15:34	07:24 15:32	08:34 (4) 15:32
30	08:03 17:14	07:23 16:38	09:12 (4) 18:51	06:27 16:14	05:28 16:15	05:10 16:21	07:19 (2) 15:35	06:18 15:35	06:52 15:35	07:37 (2) 15:35	07:24 15:33	08:34 (4) 15:33
31	08:02 17:15	07:22 16:39	09:13 (4) 18:52	06:26 16:15	05:27 16:16	05:10 16:22	07:19 (2) 15:35	06:18 15:35	06:52 15:35	07:37 (2) 15:35	07:24 15:34	08:34 (4) 15:34
Sonnenscheinstunden	266	281	281	281	281	281	281	281	281	281	281	281
astr. max. mögl. Beschattung	14	425	192	413	1038	1467	1456	1456	154	200	194	245
Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,15	0,28	0,31	0,46	0,38	0,47	0,46	0,46	0,38	0,28	0,18	0,18
Reduktion Betriebsdauer	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Reduktion Windrichtung	0,47	0,47	0,53	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,53	0,47	0,47	0,47
Gesamte Reduktion	0,07	0,13	0,16	0,27	0,23	0,29	0,28	0,28	0,19	0,12	0,08	0,08
Met. wahrsch. Beschattung	1	54	30	283	344	418	418	44	39	23	20	20

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (SS:MM)	Schattenende (SS:MM)	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	------------------------	----------------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** G - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	09:20 (4) 18:05	07:04 19:56	07:53 (3) 22 08:15 (3)	06:03 21:25	05:21 21:39	05:52 21:10	06:38 20:11	07:24 19:05	08:38 (4) 17:14	08:01 16:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	09:30 (4) 18:07	07:01 19:57	07:53 (3) 21 08:14 (3)	06:01 20:45	05:19 21:27	05:54 21:39	06:40 21:08	07:25 19:03	08:39 (4) 17:01	08:03 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	09:14 (4) 18:09	06:59 19:59	07:53 (3) 21 08:14 (3)	06:59 20:46	05:19 21:28	05:55 21:38	06:41 21:07	07:27 19:01	08:39 (4) 17:00	08:04 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	09:32 (4) 18:10	06:57 19:56	07:54 (3) 19 08:13 (3)	06:57 20:48	05:18 21:28	05:56 21:38	06:43 21:05	07:28 19:05	08:40 (4) 17:19	08:05 16:24
5	08:24 16:36	07:55 17:24	09:12 (4) 18:12	06:55 19:55	07:55 (3) 17 08:12 (3)	06:55 20:49	05:18 21:29	05:58 21:37	06:44 21:03	07:30 19:03	08:40 (4) 17:01	08:07 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	09:10 (4) 18:14	06:53 19:54	07:56 (3) 14 08:10 (3)	06:54 20:51	05:17 21:30	05:59 21:37	06:46 21:02	07:31 19:05	08:42 (4) 17:23	08:08 16:23
7	08:24 16:39	07:51 17:28	09:10 (4) 18:15	06:51 19:55	07:58 (3) 9 08:07 (3)	06:52 20:52	05:17 21:31	05:57 21:36	06:47 21:00	07:33 19:58	08:43 (4) 17:24	08:09 16:23
8	08:23 16:40	07:50 17:29	09:10 (4) 18:17	06:49 19:54	07:58 (3) 20:57	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
9	08:23 16:41	07:48 17:31	09:09 (4) 18:19	06:46 19:54	07:58 (3) 20:55	06:52 21:33	05:16 21:35	05:59 20:57	06:49 19:54	07:35 19:54	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
10	08:22 16:43	07:47 17:33	09:08 (4) 18:20	06:44 19:53	07:58 (3) 20:57	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
11	08:22 16:44	07:45 17:35	09:08 (4) 18:22	06:42 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
12	08:21 16:45	07:43 17:36	09:08 (4) 18:24	06:40 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
13	08:21 16:47	07:41 17:38	09:08 (4) 18:25	06:38 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
14	08:20 16:48	07:40 17:40	09:08 (4) 18:27	06:36 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
15	08:19 16:50	07:38 17:42	09:08 (4) 18:29	06:34 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
16	08:19 16:51	07:36 17:43	09:08 (4) 18:30	06:32 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
17	08:18 16:53	07:34 17:45	09:09 (4) 18:32	06:30 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
18	08:17 16:54	07:32 17:47	09:09 (4) 18:33	06:28 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
19	08:16 16:56	07:30 17:48	09:10 (4) 18:35	06:26 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
20	08:15 16:57	07:28 17:50	09:12 (4) 18:37	06:24 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
21	08:14 16:59	07:27 17:52	09:14 (4) 18:38	06:22 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
22	08:13 17:00	07:25 17:54	09:16 (4) 18:40	06:20 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
23	08:12 17:02	07:23 17:55	09:19 (4) 18:41	06:18 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
24	08:11 17:04	07:21 17:57	09:22 (4) 18:43	06:16 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
25	08:10 17:05	07:19 17:59	09:24 (4) 18:45	06:14 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
26	08:09 17:07	07:17 18:00	09:26 (4) 18:46	06:12 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
27	08:07 17:09	07:15 18:02	09:28 (4) 18:48	06:10 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
28	08:06 17:10	07:13 18:04	09:30 (4) 18:49	06:08 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
29	08:05 17:12	07:11 18:06	09:32 (4) 18:51	06:06 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
30	08:03 17:14	07:09 18:09	09:34 (4) 18:53	06:04 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
31	08:02 17:15	07:06 18:10	09:36 (4) 18:54	06:02 19:54	07:58 (3) 20:58	06:52 21:34	05:16 21:35	05:59 20:55	06:49 19:52	07:35 19:52	08:45 (4) 17:25	08:10 16:22
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		549	118	123					243	339	216	
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40					0,38	0,26	0,18	
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98					0,98	0,98	0,98	
Reduktion Windrichtung		0,47	0,55	0,55					0,47	0,47	0,47	
Gesamte Reduktion		0,13	0,16	0,22					0,12	0,12	0,08	
Met.wahrsch.Beschattung		70	19	26					49	41	17	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** H - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:25 13:32 16:33	08:01 17:17 17:59	07:11 18:05 18:07	07:04 19:56 19:07	07:57 (2) 08:20 (2) 08:21 (2)	06:03 20:43 20:45	05:21 21:26 21:27	05:18 21:39 21:39	05:52 21:10 21:08	06:38 20:11 20:09	07:55 (2) 08:14 (2) 08:15 (2)	07:24 19:05 19:03	08:04 (4) 18:22 (4) 18:22 (4)
2	08:25 13:32 16:33	08:01 17:17 17:59	07:11 18:05 18:07	07:02 19:57 19:07	07:56 (2) 08:21 (2) 08:21 (2)	06:03 20:46 20:48	05:21 21:28 21:29	05:18 21:38 21:38	05:58 21:07 21:05	06:41 20:07 20:05	07:53 (2) 08:15 (2) 08:16 (2)	07:27 19:01 18:59	08:05 (4) 18:24 18:24
3	08:25 13:34 16:34	08:01 17:21 17:59	07:06 18:09 18:11	07:06 19:59 18:11	07:56 (2) 08:21 (2) 08:21 (2)	06:03 20:49 20:51	05:21 21:29 21:30	05:18 21:37 21:37	05:55 21:03 21:02	06:44 20:03 20:01	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 18:57 18:55	08:07 (4) 18:24 18:23
4	08:24 13:35 16:35	07:56 17:22 17:22	07:04 18:11 18:11	07:04 19:57 18:11	07:56 (2) 08:21 (2) 08:21 (2)	06:03 20:52 20:54	05:21 21:28 21:29	05:18 21:38 21:38	05:56 21:05 21:05	06:41 20:07 20:05	07:53 (2) 08:15 (2) 08:16 (2)	07:27 19:01 18:59	08:05 (4) 18:24 18:24
5	08:24 13:36 16:35	07:55 17:22 17:22	07:04 18:11 18:11	07:04 19:57 18:11	07:56 (2) 08:21 (2) 08:21 (2)	06:03 20:52 20:54	05:21 21:28 21:29	05:18 21:38 21:38	05:56 21:05 21:05	06:41 20:07 20:05	07:53 (2) 08:15 (2) 08:16 (2)	07:27 19:01 18:59	08:05 (4) 18:24 18:24
6	08:24 13:37 16:36	07:55 17:23 17:23	07:04 18:12 18:12	07:04 19:58 18:12	07:56 (2) 08:21 (2) 08:21 (2)	06:03 20:53 20:55	05:21 21:29 21:30	05:18 21:39 21:39	05:58 21:04 21:03	06:44 20:04 20:02	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 18:58 18:56	08:07 (4) 18:25 18:24
7	08:24 13:38 16:36	07:55 17:24 17:24	07:04 18:13 18:13	07:04 19:59 18:13	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 20:54 20:56	05:21 21:30 21:31	05:18 21:40 21:40	05:58 21:05 21:04	06:44 20:05 20:03	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 18:59 18:57	08:07 (4) 18:26 18:25
8	08:23 13:39 16:39	07:55 17:25 17:25	07:04 18:14 18:14	07:04 19:59 18:14	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 20:55 20:57	05:21 21:31 21:32	05:18 21:41 21:41	05:58 21:06 21:05	06:44 20:06 20:04	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:00 18:58	08:07 (4) 18:27 18:26
9	08:23 13:40 16:40	07:55 17:26 17:26	07:04 18:15 18:15	07:04 19:59 18:15	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 20:56 20:58	05:21 21:32 21:33	05:18 21:42 21:42	05:58 21:07 21:06	06:44 20:07 20:05	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:01 18:59	08:07 (4) 18:28 18:27
10	08:23 13:41 16:40	07:55 17:27 17:27	07:04 18:16 18:16	07:04 19:59 18:16	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 20:57 20:59	05:21 21:33 21:34	05:18 21:43 21:43	05:58 21:08 21:07	06:44 20:08 20:06	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:02 18:59	08:07 (4) 18:29 18:28
11	08:23 13:42 16:41	07:55 17:28 17:28	07:04 18:17 18:17	07:04 19:59 18:17	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 20:58 21:00	05:21 21:34 21:35	05:18 21:44 21:44	05:58 21:09 21:08	06:44 20:09 20:07	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:03 18:59	08:07 (4) 18:30 18:29
12	08:23 13:43 16:41	07:55 17:29 17:29	07:04 18:18 18:18	07:04 19:59 18:18	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 20:59 21:01	05:21 21:35 21:36	05:18 21:45 21:45	05:58 21:10 21:09	06:44 20:10 20:08	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:04 18:59	08:07 (4) 18:31 18:30
13	08:23 13:44 16:41	07:55 17:30 17:30	07:04 18:19 18:19	07:04 19:59 18:19	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:00 21:02	05:21 21:36 21:37	05:18 21:46 21:46	05:58 21:11 21:10	06:44 20:11 20:09	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:05 18:59	08:07 (4) 18:32 18:31
14	08:23 13:45 16:41	07:55 17:31 17:31	07:04 18:20 18:20	07:04 19:59 18:20	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:01 21:03	05:21 21:37 21:38	05:18 21:47 21:47	05:58 21:12 21:11	06:44 20:12 20:10	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:06 18:59	08:07 (4) 18:33 18:32
15	08:23 13:46 16:41	07:55 17:32 17:32	07:04 18:21 18:21	07:04 19:59 18:21	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:02 21:04	05:21 21:38 21:39	05:18 21:48 21:48	05:58 21:13 21:12	06:44 20:13 20:11	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:07 18:59	08:07 (4) 18:34 18:33
16	08:23 13:47 16:41	07:55 17:33 17:33	07:04 18:22 18:22	07:04 19:59 18:22	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:03 21:05	05:21 21:39 21:40	05:18 21:49 21:49	05:58 21:14 21:13	06:44 20:14 20:12	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:08 18:59	08:07 (4) 18:35 18:34
17	08:23 13:48 16:41	07:55 17:34 17:34	07:04 18:23 18:23	07:04 19:59 18:23	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:04 21:06	05:21 21:40 21:41	05:18 21:50 21:50	05:58 21:15 21:14	06:44 20:15 20:13	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:09 18:59	08:07 (4) 18:36 18:35
18	08:23 13:49 16:41	07:55 17:35 17:35	07:04 18:24 18:24	07:04 19:59 18:24	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:05 21:07	05:21 21:41 21:42	05:18 21:51 21:51	05:58 21:16 21:15	06:44 20:16 20:14	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:10 18:59	08:07 (4) 18:37 18:36
19	08:23 13:50 16:41	07:55 17:36 17:36	07:04 18:25 18:25	07:04 19:59 18:25	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:06 21:08	05:21 21:42 21:43	05:18 21:52 21:52	05:58 21:17 21:16	06:44 20:17 20:15	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:11 18:59	08:07 (4) 18:38 18:37
20	08:23 13:51 16:41	07:55 17:37 17:37	07:04 18:26 18:26	07:04 19:59 18:26	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:07 21:09	05:21 21:43 21:44	05:18 21:53 21:53	05:58 21:18 21:17	06:44 20:18 20:16	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:12 18:59	08:07 (4) 18:39 18:38
21	08:23 13:52 16:41	07:55 17:38 17:38	07:04 18:27 18:27	07:04 19:59 18:27	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:08 21:10	05:21 21:44 21:45	05:18 21:54 21:54	05:58 21:19 21:18	06:44 20:19 20:17	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:13 18:59	08:07 (4) 18:40 18:39
22	08:23 13:53 16:41	07:55 17:39 17:39	07:04 18:28 18:28	07:04 19:59 18:28	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:09 21:11	05:21 21:45 21:46	05:18 21:55 21:55	05:58 21:20 21:19	06:44 20:20 20:18	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:14 18:59	08:07 (4) 18:41 18:40
23	08:23 13:54 16:41	07:55 17:40 17:40	07:04 18:29 18:29	07:04 19:59 18:29	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:10 21:12	05:21 21:46 21:47	05:18 21:56 21:56	05:58 21:21 21:20	06:44 20:21 20:19	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:15 18:59	08:07 (4) 18:42 18:41
24	08:23 13:55 16:41	07:55 17:41 17:41	07:04 18:30 18:30	07:04 19:59 18:30	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:11 21:13	05:21 21:47 21:48	05:18 21:57 21:57	05:58 21:22 21:21	06:44 20:22 20:20	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:16 18:59	08:07 (4) 18:43 18:42
25	08:23 13:56 16:41	07:55 17:42 17:42	07:04 18:31 18:31	07:04 19:59 18:31	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:12 21:14	05:21 21:48 21:49	05:18 21:58 21:58	05:58 21:23 21:22	06:44 20:23 20:21	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:17 18:59	08:07 (4) 18:44 18:43
26	08:23 13:57 16:41	07:55 17:43 17:43	07:04 18:32 18:32	07:04 19:59 18:32	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:13 21:15	05:21 21:49 21:50	05:18 21:59 21:59	05:58 21:24 21:23	06:44 20:24 20:22	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:18 18:59	08:07 (4) 18:45 18:44
27	08:23 13:58 16:41	07:55 17:44 17:44	07:04 18:33 18:33	07:04 19:59 18:33	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:14 21:16	05:21 21:50 21:51	05:18 22:00 22:00	05:58 21:25 21:24	06:44 20:25 20:23	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:19 18:59	08:07 (4) 18:46 18:45
28	08:23 13:59 16:41	07:55 17:45 17:45	07:04 18:34 18:34	07:04 19:59 18:34	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:15 21:17	05:21 21:51 21:52	05:18 22:01 22:01	05:58 21:26 21:25	06:44 20:26 20:24	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:20 18:59	08:07 (4) 18:47 18:46
29	08:23 14:00 16:41	07:55 17:46 17:46	07:04 18:35 18:35	07:04 19:59 18:35	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:16 21:18	05:21 21:52 21:53	05:18 22:02 22:02	05:58 21:27 21:26	06:44 20:27 20:25	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:21 18:59	08:07 (4) 18:48 18:47
30	08:23 14:01 16:41	07:55 17:47 17:47	07:04 18:36 18:36	07:04 19:59 18:36	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:17 21:19	05:21 21:53 21:54	05:18 22:03 22:03	05:58 21:28 21:27	06:44 20:28 20:26	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:22 18:59	08:07 (4) 18:49 18:48
31	08:23 14:02 16:41	07:55 17:48 17:48	07:04 18:37 18:37	07:04 19:59 18:37	07:56 (2) 08:22 (2) 08:22 (2)	06:03 21:18 21:20	05:21 21:54 21:55	05:18 22:04 22:04	05:58 21:29 21:28	06:44 20:29 20:27	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 19:23 18:59	08:07 (4) 18:50 18:49
1	08:25 13:32 16:33	08:01 17:17 17:59	07:11 18:05 18:07	07:04 19:56 19:07	07:57 (2) 08:20 (2) 08:21 (2)	06:03 20:43 20:45	05:21 21:26 21:27	05:18 21:39 21:39	05:52 21:10 21:08	06:38 20:11 20:09	07:55 (2) 08:14 (2) 08:15 (2)	07:24 19:05 19:03	08:04 (4) 18:22 (4) 18:22 (4)
2	08:25 13:32 16:33	08:01 17:17 17:59	07:11 18:05 18:07	07:02 19:57 19:07	07:56 (2) 08:21 (2) 08:21 (2)	06:03 20:46 20:48	05:21 21:28 21:29	05:18 21:38 21:38	05:58 21:07 21:05	06:41 20:07 20:05	07:53 (2) 08:15 (2) 08:16 (2)	07:27 19:01 18:59	08:05 (4) 18:24 18:24
3	08:25 13:34 16:34	08:01 17:21 17:59	07:06 18:09 18:11	07:06 19:59 18:11	07:56 (2) 08:21 (2) 08:21 (2)	06:03 20:49 20:51	05:21 21:29 21:30	05:18 21:37 21:37	05:55 21:03 21:02	06:44 20:03 20:01	07:51 (2) 08:16 (2) 08:16 (2)	07:30 18:57 18:55	08:07 (4) 18:24 18:23
4	08:24 13:35 16:35	07:56 17:22 17:22	07:04 18:11 18:11	07:04 19:57 18:11	07:56 (2) 08:21 (2) 08:21 (2)	06:03 20:52 20:54	05:21 21:28 21:29	05:18 21:38 21:38	05:56 21:05 21:05	06:41 20:07 20:05	07:53 (2) 08:15 (2) 08:16 (2)	07:27 19:01 18:59	08:05 (4) 18:24 18:24
5	08:24 13:36 16:35	07:55 17:22 17:22	07:04 18:11 18:11	07:04 19:57 18:11	07:56 (2) 08:21 (2) 08:21 (2)	06:03 20:52 20:54	05:21 21:28 21:29	05:18 21:38 21:38	05:56 21:05 21:05				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WE
--------------	-----------------------	-------------------	--------------------

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** I - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	07:11 18:05	07:04 19:56	06:03 20:43	05:21 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	06:38 20:11	07:46 (2) 19:05	07:14 17:03	08:07 (4) 16:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	07:02 19:57	06:02 (2) 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	06:40 20:09	07:47 (2) 19:03	07:15 17:01	08:08 (4) 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	06:59 19:59	05:58 (2) 20:46	05:19 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	06:41 20:07	07:46 (2) 19:01	07:17 17:00	08:08 (4) 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:11	06:57 19:59	05:57 (2) 20:48	05:18 21:29	05:20 21:38	05:56 21:05	06:43 20:05	07:47 (2) 18:59	07:19 16:58	08:10 (4) 16:24
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	06:55 19:59	05:53 (2) 20:49	05:18 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	06:44 20:03	07:47 (2) 18:57	07:20 16:56	08:10 (4) 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	06:53 19:59	05:52 (2) 20:51	05:17 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	06:46 20:01	07:47 (2) 18:55	07:22 16:55	08:13 (4) 16:23
7	08:24 16:39	07:52 17:28	06:58 18:15	06:51 19:59	05:51 (2) 20:52	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	06:47 19:58	07:48 (2) 18:52	07:24 16:53	08:09 16:23
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	06:48 19:59	05:49 (2) 20:54	05:16 21:32	05:24 21:36	06:02 20:58	06:49 19:56	07:49 (2) 18:50	07:25 16:51	08:12 16:23
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	06:46 19:58	05:48 (2) 20:55	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	06:50 19:54	07:52 (2) 18:48	07:27 16:50	08:11 16:23
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	06:44 19:58	05:47 (2) 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:55	06:52 19:52	07:55 (2) 18:46	07:29 16:48	08:12 16:22
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 18:22	06:42 19:57	05:46 (2) 20:58	05:15 21:34	05:26 21:54	06:07 20:53	06:53 19:50	08:01 (2) 18:47	07:39 16:47	08:14 16:22
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	06:40 19:57	05:44 (2) 21:00	05:15 21:35	05:27 21:33	06:08 20:51	06:55 19:47	07:41 18:42	07:32 16:46	08:15 16:22
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	06:38 19:57	05:43 (2) 21:01	05:15 21:36	05:28 21:32	06:10 20:49	06:56 19:45	07:42 18:40	07:34 16:44	08:15 16:22
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	06:36 19:57	05:36 (2) 21:03	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	06:58 19:43	07:44 18:38	07:35 16:43	08:16 16:22
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:41 18:29	06:34 19:56	05:34 (2) 21:04	05:14 21:37	05:31 21:30	06:13 20:44	06:59 19:41	07:46 18:36	07:37 16:41	08:17 16:22
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:39 18:30	06:33 19:54	05:32 (2) 21:05	05:14 21:37	05:32 21:30	06:14 20:44	07:01 19:39	07:47 18:33	07:39 16:40	08:18 16:22
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 18:32	06:30 19:53	05:30 (2) 21:07	05:14 21:38	05:33 21:29	06:16 20:42	07:02 19:36	07:49 18:31	07:40 16:39	08:19 16:23
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:34 18:33	06:28 19:51	05:28 (2) 21:08	05:14 21:38	05:34 21:28	06:17 20:40	07:04 19:34	07:51 18:29	07:42 16:38	08:20 16:23
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:32 18:35	06:26 19:50	05:26 (2) 21:10	05:14 21:38	05:35 21:27	06:19 20:38	07:05 19:32	07:52 18:27	07:44 16:37	08:20 16:23
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:30 18:37	06:24 19:52	05:24 (2) 21:11	05:14 21:39	05:36 21:26	06:20 20:36	07:07 19:30	07:54 18:25	07:45 16:35	08:21 16:24
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:28 18:38	06:22 19:54	05:22 (2) 21:12	05:14 21:39	05:38 21:24	06:22 20:34	07:08 19:28	07:59 (3) 18:23	07:55 16:34	08:22 16:24
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:26 18:40	06:20 19:51	05:20 (2) 21:13	05:15 21:39	05:39 21:23	06:23 20:32	07:09 (2) 19:25	07:57 (3) 18:21	07:57 16:33	08:22 16:24
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:23 18:41	06:18 19:50	05:19 (2) 21:14	05:15 21:39	05:40 21:22	06:25 20:30	07:06 (2) 19:23	07:58 (3) 18:20	07:59 16:32	08:23 16:25
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:21 18:43	06:16 19:52	05:17 (2) 21:15	05:15 21:39	05:41 21:21	06:26 20:28	07:04 (2) 19:21	07:54 (3) 18:18	08:00 16:31	08:23 16:26
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:19 18:45	06:14 19:54	05:16 (2) 21:16	05:15 21:39	05:43 21:20	06:28 20:26	07:02 (2) 19:19	07:54 (3) 18:16	07:53 16:30	08:24 16:26
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:17 18:46	06:12 19:56	05:15 (2) 21:17	05:16 21:39	05:44 21:18	06:29 20:24	07:01 (2) 19:16	07:53 (3) 18:14	07:54 16:29	08:24 16:27
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:15 18:48	06:10 19:57	05:14 (2) 21:18	05:16 21:39	05:45 21:17	06:31 20:22	07:00 (2) 19:14	07:54 (3) 18:12	07:55 16:28	08:24 16:28
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:12 18:49	06:08 19:58	05:13 (2) 21:19	05:17 21:39	05:47 21:16	06:32 20:20	07:00 (2) 19:12	07:54 (3) 18:10	07:57 16:28	08:24 16:29
29	08:05 17:12	07:10 18:05	06:11 18:49	06:07 19:59	05:12 (2) 21:20	05:18 21:39	05:48 21:14	06:34 20:18	07:00 (2) 19:10	07:55 (3) 18:08	07:59 16:27	08:24 16:28
30	08:03 17:14	07:08 18:08	06:08 18:49	06:04 19:59	05:11 (2) 21:21	05:18 21:39	05:49 21:13	06:35 20:16	07:00 (2) 19:08	07:56 (3) 18:07	07:10 16:26	08:25 16:30
31	08:02 17:16	07:06 18:10	06:06 18:49	06:02 19:59	05:10 (2) 21:22	05:19 21:39	05:51 21:13	06:37 20:13	07:00 (2) 19:06	07:57 (3) 18:05	07:12 16:26	08:25 16:31
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr max.mögl Beschattung		224	116	449					344	142	87	
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40				0,46	0,38	0,26	0,18	
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98				0,98	0,98	0,98	0,98	
Reduktion Windrichtung		0,48	0,51	0,57				0,57	0,55	0,48	0,48	
Gesamte Reduktion		0,13	0,15	0,22				0,25	0,20	0,12	0,08	
Met.wahrsch.Beschattung		29	17	100				58	69	17	7	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** J - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	June	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:25	08:01	07:11	07:04	06:03	07:37 (2)	05:21	05:18	05:52	06:38	07:24	08:10 (4)	08:01	
2	15:32	17:17	18:05	18:56	19:25	21:25	21:39	21:59	21:05	19:05	17:03	15:03	16:26	
3	08:25	07:59	07:09	07:02	06:01	07:38 (2)	05:20	05:19	05:54	06:40	07:25	08:11 (4)	08:03	
4	16:33	17:19	18:07	19:57	20:45	22	08:00 (2)	05:27	05:29	05:58	06:41	07:28	08:09 (4)	08:05
5	08:25	07:58	07:06	06:59	05:59	07:39 (2)	05:19	05:20	05:55	06:40	07:27	08:12 (4)	08:04	
6	16:34	17:21	18:09	19:59	20:49	21	08:01 (2)	05:28	05:30	05:56	06:41	07:28	08:09 (4)	08:05
7	08:24	07:56	07:04	06:57	05:57	07:41 (2)	05:18	05:20	05:56	06:43	07:28	08:14 (4)	08:05	
8	16:35	17:22	18:11	19:00	20:48	15	07:56 (2)	05:28	05:31	05:58	06:44	07:29	08:10 (4)	08:06
9	08:24	07:55	07:02	06:55	05:55	07:43 (2)	05:18	05:21	05:58	06:44	07:30	08:15 (4)	08:07	
10	16:36	17:24	18:12	19:02	20:02	20	07:53 (2)	05:29	05:31	05:59	06:46	07:31	08:16	
11	08:24	07:53	07:00	06:53	05:54	07:53 (2)	05:17	05:22	05:59	06:43	07:22	08:17	08:08	
12	16:38	17:26	18:15	19:04	20:04	20	07:51 (2)	05:29	05:32	06:00	06:47	07:34	08:19	
13	08:24	07:51	06:58 (4)	06:51	05:52	07:54 (2)	05:17	05:23	06:01	06:47	07:33	08:18	08:11	
14	16:39	17:28	18:14	19:05	20:05	22	08:01 (2)	05:28	05:30	05:56	06:41	07:28	08:09 (4)	08:05
15	08:23	07:50	06:53 (4)	06:56	05:49	07:55 (2)	05:16	05:24	06:02	06:49	07:35	08:20	08:13	
16	16:40	17:29	18:16	19:09	20:07	20	07:52 (2)	05:29	05:32	06:00	06:47	07:34	08:19	
17	08:23	07:48	06:41 (4)	06:46	05:49	07:56 (2)	05:16	05:24	06:04	06:50	07:36	08:21	08:14	
18	16:41	17:31	18:19	19:12	20:08	20	07:53 (2)	05:29	05:32	06:00	06:47	07:34	08:19	
19	08:22	07:47	06:40 (4)	06:59	05:44	07:57 (2)	05:15	05:25	06:05	06:51	07:37	08:22	08:15	
20	16:43	17:33	18:20	19:13	20:07	20	07:54 (2)	05:30	05:33	06:01	06:48	07:35	08:20	
21	08:22	07:45	06:41 (4)	06:52	05:46	07:58 (2)	05:15	05:26	06:07	06:52	07:39	08:24	08:17	
22	16:44	17:35	18:22	19:15	20:12	20	07:55 (2)	05:31	05:34	06:02	06:49	07:36	08:21	
23	08:21	07:43	06:40 (4)	06:47	05:40	07:48 (2)	05:15	05:27	06:08	06:53	07:41	08:26	08:19	
24	16:45	17:36	18:23	19:16	20:13	20	07:56 (2)	05:32	05:35	06:03	06:50	07:37	08:22	
25	08:21	07:41	06:40 (4)	06:45	05:38	07:45 (2)	05:15	05:28	06:10	06:54	07:42	08:27	08:20	
26	16:47	17:38	18:25	19:18	20:15	20	07:57 (2)	05:33	05:36	06:04	06:51	07:38	08:23	
27	08:20	07:40	06:40 (4)	06:43	05:36	07:42 (2)	05:15	05:29	06:11	06:55	07:43	08:28	08:21	
28	16:48	17:39	18:26	19:19	20:16	20	07:58 (2)	05:34	05:37	06:05	06:52	07:39	08:24	
29	08:19	07:38	06:40 (4)	06:41	05:34	07:41 (2)	05:15	05:30	06:13	06:57	07:46	08:31	08:24	
30	16:50	17:42	18:29	19:22	20:18	25	08:06 (2)	05:34	05:37	06:06	06:53	07:40	08:25	
31	08:19	07:36	06:40 (4)	06:39	05:33	07:39 (2)	05:15	05:32	06:14	06:58	07:47	08:32	08:25	
32	16:51	17:43	18:30	19:23	20:19	27	08:04 (2)	05:35	05:38	06:07	06:54	07:41	08:26	
33	08:18	07:34	06:41 (4)	06:37	05:30	07:38 (2)	05:15	05:33	06:16	06:59	07:48	08:33	08:26	
34	16:53	17:45	18:32	19:25	20:21	29	08:07 (2)	05:36	05:39	06:08	06:55	07:42	08:27	
35	08:17	07:32	06:34 (4)	06:31	05:28	07:37 (2)	05:15	05:34	06:19	06:59	07:49	08:34	08:27	
36	16:54	17:47	18:33	19:26	20:22	30	08:08 (2)	05:37	05:40	06:09	06:56	07:43	08:28	
37	08:16	07:30	06:44 (4)	06:35	05:27	07:36 (2)	05:15	05:35	06:19	06:59	07:50	08:35	08:28	
38	16:56	17:48	18:34	19:27	20:23	32	08:09 (2)	05:38	05:41	06:10	06:57	07:44	08:29	
39	08:15	07:28	06:40 (4)	06:30	05:26	07:35 (2)	05:15	05:36	06:20	06:59	07:51	08:36	08:29	
40	16:57	17:50	18:36	19:29	20:24	33	08:08 (2)	05:39	05:42	06:11	06:58	07:45	08:30	
41	08:14	07:27	06:28	06:23	05:22	07:34 (2)	05:15	05:38	06:22	06:59	07:51	08:37	08:30	
42	16:59	17:52	18:38	19:31	20:27	33	08:08 (2)	05:40	05:43	06:12	06:59	07:46	08:31	
43	08:13	07:25	06:26	06:21	05:21	07:33 (2)	05:15	05:39	06:23	06:59	07:52	08:38	08:31	
44	17:00	17:54	18:40	19:33	20:29	33	08:07 (2)	05:41	05:44	06:13	06:59	07:47	08:32	
45	08:12	07:23	06:23	06:18	05:18	07:34 (2)	05:15	05:40	06:25	06:59	07:53	08:39	08:32	
46	17:02	17:56	18:42	19:35	20:30	34	08:07 (2)	05:42	05:45	06:14	06:59	07:48	08:33	
47	08:11	07:21	06:21	06:16	05:16	07:34 (2)	05:15	05:41	06:26	06:59	07:54	08:40	08:33	
48	17:04	17:57	18:43	19:36	20:32	33	08:07 (2)	05:43	05:46	06:15	06:59	07:49	08:34	
49	08:10	07:17	06:19	06:14	05:14	07:35 (2)	05:15	05:43	06:28	06:59	07:55	08:41	08:35	
50	17:05	17:59	18:45	19:38	20:34	32	08:07 (2)	05:44	05:47	06:16	06:59	07:50	08:35	
51	08:09	07:17	06:17	06:12	05:12	07:35 (2)	05:15	05:44	06:29	06:59	07:56	08:42	08:36	
52	17:07	18:00	18:46	6	07:16 (3)	20:35	31	08:06 (2)	05:45	05:48	06:17	06:59	08:36	
53	08:07	07:15	06:15	06:10	05:10	07:35 (2)	05:15	05:45	06:31	06:59	07:57	08:43	08:37	
54	17:09	18:02	18:48	06:17	06:12	20:37	30	08:06 (2)	05:46	05:49	06:18	06:59	08:37	
55	08:06	07:13	06:12	06:08	05:07	07:35 (2)	05:17	05:47	06:32	06:59	07:58	08:44	08:38	
56	17:10	18:04	18:49	20	08:29	20:38	29	08:04 (2)	05:47	05:50	06:19	06:59	08:38	
57	08:05	07:12	06:11	06:06	05:06	07:35 (2)	05:17	05:48	06:33	06:59	07:59	08:45	08:39	
58	17:12	18:06	18:51	19:51	20:40	28	08:03 (2)	05:48	05:51	06:20	06:59	07:59	08:40	
59	08:03	07:10	06:08	06:04	05:04	07:36 (2)	05:18	05:49	06:35	06:59	07:59	08:46	08:40	
60	17:14	18:08	18:53	19:53	20:41	27	08:03 (2)	05:49	05:52	06:21	06:59	07:59	08:41	
61	08:02	07:06	06:05	06:01	05:01	07:37 (2)	05:18	05:50	06:36	06:59	07:59	08:47	08:41	
62	17:16	18:10	18:54	19:54	20:42	26	08:02 (2)	05:50	05:53	06:22	06:59	07:59	08:42	
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252		
astr.max.mögl.Beschattung		268	134	537	91	634		136		192	77			
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40	0,45	0,46		0,38		0,26	0,18			
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98	0,98	0,98		0,98		0,98	0,98			
Reduktion Windrichtung		0,48	0,52	0,59	0,59	0,59		0,52		0,48	0,48			
Gesamte Reduktion		0,13	0,15	0,23	0,26	0,26		0,19		0,12	0,08			
Met.wahrsch.Beschattung		34	21	124	23	168		26		23	6			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** K - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 Kassel
-Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dzember
1	08:25 10:32 11:53	08:01 10:17 11:57	07:11 18:05 19:57	07:04 19:56 20:02	06:03 19:45 20:45	05:21 20:25 21:27	05:21 20:25 21:27	05:52 20:26 21:08	06:38 20:26 21:08	07:24 20:26 21:08	08:14 20:26 21:08	08:01 20:26 21:08
2	08:25 10:32 11:53	08:01 10:17 11:57	07:11 18:05 19:57	07:04 19:56 20:02	06:03 19:45 20:45	05:21 20:25 21:27	05:21 20:25 21:27	05:52 20:26 21:08	06:38 20:26 21:08	07:24 20:26 21:08	08:14 20:26 21:08	08:01 20:26 21:08
3	08:25 10:32 11:53	08:01 10:17 11:57	07:11 18:05 19:57	07:04 19:56 20:02	06:03 19:45 20:45	05:21 20:25 21:27	05:21 20:25 21:27	05:52 20:26 21:08	06:38 20:26 21:08	07:24 20:26 21:08	08:14 20:26 21:08	08:01 20:26 21:08
4	08:24 10:31 11:52	07:56 10:12 11:52	07:06 18:09 19:59	06:59 19:59 20:00	05:59 19:59 20:00	05:19 20:00 20:00	05:19 20:00 20:00	05:59 20:00 20:00	06:44 20:00 20:00	07:30 20:00 20:00	08:20 20:00 20:00	08:07 20:00 20:00
5	08:24 10:31 11:52	07:56 10:12 11:52	07:06 18:09 19:59	06:59 19:59 20:00	05:59 19:59 20:00	05:19 20:00 20:00	05:19 20:00 20:00	05:59 20:00 20:00	06:44 20:00 20:00	07:30 20:00 20:00	08:20 20:00 20:00	08:07 20:00 20:00
6	08:24 10:31 11:52	07:56 10:12 11:52	07:06 18:09 19:59	06:59 19:59 20:00	05:59 19:59 20:00	05:19 20:00 20:00	05:19 20:00 20:00	05:59 20:00 20:00	06:44 20:00 20:00	07:30 20:00 20:00	08:20 20:00 20:00	08:07 20:00 20:00
7	08:24 10:31 11:52	07:56 10:12 11:52	07:06 18:09 19:59	06:59 19:59 20:00	05:59 19:59 20:00	05:19 20:00 20:00	05:19 20:00 20:00	05:59 20:00 20:00	06:44 20:00 20:00	07:30 20:00 20:00	08:20 20:00 20:00	08:07 20:00 20:00
8	08:23 10:30 11:51	07:55 10:11 11:51	07:05 18:08 19:58	06:58 19:58 20:00	05:58 19:58 20:00	05:18 20:00 20:00	05:18 20:00 20:00	05:58 20:00 20:00	06:43 20:00 20:00	07:29 20:00 20:00	08:19 20:00 20:00	08:06 20:00 20:00
9	08:23 10:30 11:51	07:55 10:11 11:51	07:05 18:08 19:58	06:58 19:58 20:00	05:58 19:58 20:00	05:18 20:00 20:00	05:18 20:00 20:00	05:58 20:00 20:00	06:43 20:00 20:00	07:29 20:00 20:00	08:19 20:00 20:00	08:06 20:00 20:00
10	08:22 10:29 11:50	07:54 10:10 11:50	07:04 18:07 19:57	06:57 19:57 20:00	05:57 19:57 20:00	05:17 20:00 20:00	05:17 20:00 20:00	05:57 20:00 20:00	06:42 20:00 20:00	07:28 20:00 20:00	08:18 20:00 20:00	08:05 20:00 20:00
11	08:22 10:29 11:50	07:54 10:10 11:50	07:04 18:07 19:57	06:57 19:57 20:00	05:57 19:57 20:00	05:17 20:00 20:00	05:17 20:00 20:00	05:57 20:00 20:00	06:42 20:00 20:00	07:28 20:00 20:00	08:18 20:00 20:00	08:05 20:00 20:00
12	08:21 10:28 11:49	07:53 10:09 11:49	07:03 18:06 19:56	06:56 19:56 20:00	05:56 19:56 20:00	05:16 20:00 20:00	05:16 20:00 20:00	05:56 20:00 20:00	06:41 20:00 20:00	07:27 20:00 20:00	08:17 20:00 20:00	08:04 20:00 20:00
13	08:21 10:28 11:49	07:53 10:09 11:49	07:03 18:06 19:56	06:56 19:56 20:00	05:56 19:56 20:00	05:16 20:00 20:00	05:16 20:00 20:00	05:56 20:00 20:00	06:41 20:00 20:00	07:27 20:00 20:00	08:17 20:00 20:00	08:04 20:00 20:00
14	08:20 10:27 11:48	07:52 10:08 11:48	07:02 18:05 19:55	06:55 19:55 20:00	05:55 19:55 20:00	05:15 20:00 20:00	05:15 20:00 20:00	05:55 20:00 20:00	06:40 20:00 20:00	07:26 20:00 20:00	08:16 20:00 20:00	08:03 20:00 20:00
15	08:19 10:26 11:47	07:51 10:07 11:47	07:01 18:04 19:54	06:54 19:54 20:00	05:54 19:54 20:00	05:14 20:00 20:00	05:14 20:00 20:00	05:54 20:00 20:00	06:39 20:00 20:00	07:25 20:00 20:00	08:15 20:00 20:00	08:02 20:00 20:00
16	08:19 10:26 11:47	07:51 10:07 11:47	07:01 18:04 19:54	06:54 19:54 20:00	05:54 19:54 20:00	05:14 20:00 20:00	05:14 20:00 20:00	05:54 20:00 20:00	06:39 20:00 20:00	07:25 20:00 20:00	08:15 20:00 20:00	08:02 20:00 20:00
17	08:18 10:25 11:46	07:50 10:06 11:46	06:59 18:03 19:53	06:53 19:53 20:00	05:53 19:53 20:00	05:13 20:00 20:00	05:13 20:00 20:00	05:53 20:00 20:00	06:38 20:00 20:00	07:24 20:00 20:00	08:14 20:00 20:00	08:01 20:00 20:00
18	08:17 10:24 11:45	07:49 10:05 11:45	06:58 18:02 19:52	06:52 19:52 20:00	05:52 19:52 20:00	05:12 20:00 20:00	05:12 20:00 20:00	05:52 20:00 20:00	06:37 20:00 20:00	07:23 20:00 20:00	08:13 20:00 20:00	07:59 20:00 20:00
19	08:16 10:23 11:44	07:48 10:04 11:44	06:57 18:01 19:51	06:51 19:51 20:00	05:51 19:51 20:00	05:11 20:00 20:00	05:11 20:00 20:00	05:51 20:00 20:00	06:36 20:00 20:00	07:22 20:00 20:00	08:12 20:00 20:00	07:58 20:00 20:00
20	08:15 10:22 11:43	07:47 10:03 11:43	06:56 18:00 19:50	06:50 19:50 20:00	05:50 19:50 20:00	05:10 20:00 20:00	05:10 20:00 20:00	05:50 20:00 20:00	06:35 20:00 20:00	07:21 20:00 20:00	08:11 20:00 20:00	07:57 20:00 20:00
21	08:14 10:21 11:42	07:46 10:02 11:42	06:55 17:59 19:49	06:49 19:49 20:00	05:49 19:49 20:00	05:09 20:00 20:00	05:09 20:00 20:00	05:49 20:00 20:00	06:34 20:00 20:00	07:20 20:00 20:00	08:10 20:00 20:00	07:56 20:00 20:00
22	08:13 10:20 11:41	07:45 10:01 11:41	06:54 17:58 19:48	06:48 19:48 20:00	05:48 19:48 20:00	05:08 20:00 20:00	05:08 20:00 20:00	05:48 20:00 20:00	06:33 20:00 20:00	07:19 20:00 20:00	08:09 20:00 20:00	07:55 20:00 20:00
23	08:12 10:19 11:40	07:44 10:00 11:40	06:53 17:57 19:47	06:47 19:47 20:00	05:47 19:47 20:00	05:07 20:00 20:00	05:07 20:00 20:00	05:47 20:00 20:00	06:32 20:00 20:00	07:18 20:00 20:00	08:08 20:00 20:00	07:54 20:00 20:00
24	08:11 10:18 11:39	07:43 10:00 11:39	06:52 17:56 19:46	06:46 19:46 20:00	05:46 19:46 20:00	05:06 20:00 20:00	05:06 20:00 20:00	05:46 20:00 20:00	06:31 20:00 20:00	07:17 20:00 20:00	08:07 20:00 20:00	07:53 20:00 20:00
25	08:10 10:17 11:38	07:42 10:00 11:38	06:51 17:55 19:45	06:45 19:45 20:00	05:45 19:45 20:00	05:05 20:00 20:00	05:05 20:00 20:00	05:45 20:00 20:00	06:30 20:00 20:00	07:16 20:00 20:00	08:06 20:00 20:00	07:52 20:00 20:00
26	08:09 10:16 11:37	07:41 10:00 11:37	06:50 17:54 19:44	06:44 19:44 20:00	05:44 19:44 20:00	05:04 20:00 20:00	05:04 20:00 20:00	05:44 20:00 20:00	06:29 20:00 20:00	07:15 20:00 20:00	08:05 20:00 20:00	07:51 20:00 20:00
27	08:07 10:14 11:35	07:39 10:00 11:35	06:48 17:52 19:42	06:42 19:42 20:00	05:42 19:42 20:00	05:02 20:00 20:00	05:02 20:00 20:00	05:42 20:00 20:00	06:28 20:00 20:00	07:14 20:00 20:00	08:04 20:00 20:00	07:50 20:00 20:00
28	08:06 10:13 11:34	07:38 10:00 11:34	06:47 17:51 19:41	06:41 19:41 20:00	05:41 19:41 20:00	05:01 20:00 20:00	05:01 20:00 20:00	05:41 20:00 20:00	06:27 20:00 20:00	07:13 20:00 20:00	08:03 20:00 20:00	07:49 20:00 20:00
29	08:05 10:12 11:33	07:37 10:00 11:33	06:46 17:50 19:40	06:40 19:40 20:00	05:40 19:40 20:00	05:00 20:00 20:00	05:00 20:00 20:00	05:40 20:00 20:00	06:26 20:00 20:00	07:12 20:00 20:00	08:02 20:00 20:00	07:48 20:00 20:00
30	08:03 10:10 11:31	07:35 10:00 11:31	06:44 17:48 19:38	06:38 19:38 20:00	05:38 19:38 20:00	04:58 20:00 20:00	04:58 20:00 20:00	05:38 20:00 20:00	06:25 20:00 20:00	07:11 20:00 20:00	08:01 20:00 20:00	07:47 20:00 20:00
31	08:02 10:09 11:30	07:34 10:00 11:30	06:43 17:47 19:37	06:37 19:37 20:00	05:37 19:37 20:00	04:57 20:00 20:00	04:57 20:00 20:00	05:37 20:00 20:00	06:24 20:00 20:00	07:10 20:00 20:00	07:59 20:00 20:00	07:46 20:00 20:00
astr.max.mögl.Beschattung	281	323	368	413	478	560	640	717	789	854	911	952
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,28	0,31	0,35	0,40	0,46	0,53	0,60	0,67	0,74	0,80	0,86	0,91
Reduktion Betriebsdauer	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Reduktion Windrichtung	0,48	0,54	0,61	0,68	0,75	0,82	0,89	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00
Gesamte Reduktion	0,13	0,16	0,20	0,24	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,55
Met.wahrsch.Beschattung	41	25	19	14	10	7	5	4	3	2	1	1

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	--------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** L - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 10:32	08:01 17:17	07:11 18:05	07:04 19:56	07:52 (3) 20:43	08:51 21:25	07:02 (2) 21:29	07:06 (2) 21:39	06:58 21:10	07:24 20:11	07:14 19:05	08:20 (4) 17:03
2	08:25 16:53	07:59 17:15	07:09 18:07	07:02 19:57	07:52 (3) 20:45	08:51 21:27	07:01 (2) 21:39	07:07 (2) 21:39	06:58 21:08	07:25 20:09	07:15 17:01	08:24 (4) 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	07:02 19:59	07:53 (3) 20:46	08:59 21:28	07:01 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:07	07:27 20:07	07:17 17:00	08:05 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:10	07:04 19:59	07:56 (3) 20:48	08:57 21:28	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:56 21:05	07:28 20:05	07:19 16:58	08:05 16:24
5	08:24 16:39	07:56 17:26	07:04 18:12	07:04 19:59	07:56 (3) 20:48	08:57 21:28	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:56 21:05	07:28 20:05	07:19 16:58	08:05 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	06:53 19:54	07:54 (3) 20:48	08:57 21:28	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:56 21:05	07:28 20:05	07:19 16:58	08:05 16:24
7	08:24 16:39	07:53 17:26	07:00 18:12	06:53 19:54	07:54 (3) 20:48	08:57 21:28	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:56 21:05	07:28 20:05	07:19 16:58	08:05 16:24
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	06:49 19:57	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:53 (4) 18:19	06:46 19:58	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:50 (4) 18:20	06:44 19:57	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:48 (4) 18:22	06:40 19:58	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 (4) 18:24	06:40 19:58	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:46 (4) 18:25	06:38 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:45 (4) 18:27	06:36 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:44 (4) 18:28	06:34 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:43 (4) 18:30	06:32 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:43 (4) 18:32	06:30 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:43 (4) 18:33	06:28 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:44 (4) 18:36	06:26 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:44 (4) 18:37	06:24 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:44 (4) 18:38	06:22 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:45 (4) 18:40	06:20 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:45 (4) 18:41	06:18 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:45 (4) 18:43	06:16 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:46 (4) 18:46	06:14 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:49 (4) 18:46	06:11 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:51 (4) 18:48	06:05 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:53 (4) 18:49	06:03 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
29	08:05 17:12	07:10 18:05	06:53 (4) 18:50	06:03 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
30	08:03 17:14	07:08 18:03	06:52 (3) 18:51	06:04 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
31	08:02 17:16	07:06 18:01	06:52 (3) 18:54	06:04 19:59	07:50 (3) 20:48	08:56 21:27	07:02 (2) 21:38	07:07 (2) 21:38	06:55 21:04	07:25 20:04	07:18 16:57	08:10 16:23
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	1211	77	489	380	272	252
astr max.mögl. Beschattung	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,28	0,31	0,31	0,40	0,45	0,38	0,47	0,38	0,38	0,26	0,18	0,1
Reduktion Betriebsdauer	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Reduktion Windrichtung	0,48	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,48	0,48	0,48
Gesamte Reduktion	0,13	0,16	0,16	0,21	0,28	0,24	0,30	0,30	0,30	0,12	0,08	0,08
Met.wahrsch.Beschattung	48	20	20	12	176	315	334	334	36	45	1	1

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (SS:MM)	Schattenende (SS:MM)	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	------------------------	----------------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** M - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

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

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	07:11 18:05	08:51 (4) 19:09 (4)	07:04 19:56	07:46 (3) 20:43	05:21 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	06:38 20:11	07:48 (3) 19:05	07:14 17:03
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	08:53 (4) 19:06 (4)	07:02 19:57	07:45 (3) 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	06:40 20:09	07:45 (3) 19:03	07:15 17:01
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	08:59 19:59	07:04 (3) 20:46	07:44 (3) 20:59	05:19 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	06:41 20:07	07:42 (3) 19:01	07:17 17:00
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:10	08:57 20:00	07:44 (3) 20:48	07:44 (3) 20:57	05:18 21:28	05:20 21:38	05:56 21:05	06:43 20:05	07:42 (3) 18:59	07:19 16:58
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	08:55 20:02	07:43 (3) 20:49	07:43 (3) 20:58	05:18 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	06:44 20:03	07:40 (3) 18:57	07:20 16:56
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	08:53 20:04	07:44 (3) 20:51	07:44 (3) 20:52	05:17 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	06:46 20:01	07:39 (3) 18:55	07:22 16:53
7	08:24 16:39	07:51 17:28	06:58 18:15	08:51 20:05	07:44 (3) 20:52	07:43 (3) 20:52	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	06:47 19:58	07:39 (3) 18:52	07:24 16:53
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	08:49 20:07	07:43 (3) 20:54	07:43 (3) 20:54	05:16 21:32	05:24 21:36	06:02 20:58	06:49 19:56	07:38 (3) 18:50	07:25 16:51
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	08:46 20:08	07:44 (3) 20:55	07:44 (3) 20:55	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	06:50 19:54	07:38 (3) 18:48	07:27 16:50
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	08:44 20:10	07:46 (3) 20:57	07:46 (3) 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:55	06:52 19:52	07:38 (3) 18:46	07:29 16:48
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 (4) 18:22	08:42 20:12	07:49 (3) 20:58	07:49 (3) 20:58	05:15 21:34	05:26 21:34	06:07 20:53	06:53 19:50	07:39 (3) 18:44	07:30 16:47
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:55 (4) 18:24	08:40 20:13	07:44 (3) 20:59	07:44 (3) 20:59	05:15 21:35	05:27 21:33	06:08 20:51	06:55 19:47	07:39 (3) 18:42	07:32 16:46
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:53 (4) 18:25	08:38 20:15	07:43 (3) 21:01	07:43 (3) 21:01	05:15 21:36	05:28 21:32	06:10 20:49	06:56 19:45	07:41 (3) 18:40	07:34 16:44
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:51 (4) 18:27	08:36 20:16	07:41 (3) 21:03	07:41 (3) 21:03	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	06:58 19:43	07:43 (3) 18:38	07:35 16:43
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:50 (4) 18:29	08:34 20:18	07:40 (3) 21:04	07:40 (3) 21:04	05:14 21:37	05:31 21:31	06:13 20:46	06:59 19:41	07:46 18:36	07:37 16:41
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:48 (4) 18:30	08:32 20:19	07:38 (3) 21:05	07:38 (3) 21:05	05:14 21:37	05:32 21:30	06:14 20:44	07:01 19:39	07:47 18:33	07:39 16:40
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:48 (4) 18:32	08:30 20:21	07:37 (3) 21:07	07:37 (3) 21:07	05:14 21:38	05:33 21:29	06:16 20:42	07:02 19:36	07:49 18:31	07:40 16:39
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:47 (4) 18:33	08:28 20:22	07:36 (3) 21:08	07:36 (3) 21:08	05:14 21:38	05:34 21:28	06:17 20:40	07:04 19:34	07:51 18:29	07:42 16:38
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:46 (4) 18:35	08:26 20:24	07:35 (3) 21:10	07:35 (3) 21:10	05:14 21:38	05:35 21:27	06:19 20:38	07:05 19:32	07:52 18:27	07:44 16:37
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:47 (4) 18:37	08:24 20:26	07:34 (3) 21:11	07:34 (3) 21:11	05:14 21:39	05:36 21:26	06:20 20:36	07:07 19:30	07:54 18:25	07:45 16:35
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:46 (4) 18:38	08:22 20:27	07:33 (3) 21:12	07:33 (3) 21:12	05:14 21:39	05:38 21:24	06:22 20:34	07:08 19:27	07:55 18:23	07:47 16:34
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:45 (4) 18:40	08:20 20:29	07:32 (3) 21:14	07:32 (3) 21:14	05:15 21:39	05:39 21:23	06:23 20:32	07:10 19:25	07:57 18:21	07:48 16:33
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:44 (4) 18:41	08:18 20:30	07:31 (3) 21:15	07:31 (3) 21:15	05:15 21:40	05:40 21:22	06:25 20:30	07:11 19:23	07:59 18:20	07:50 16:32
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:43 (4) 18:43	08:16 20:32	07:30 (3) 21:16	07:30 (3) 21:16	05:15 21:41	05:41 21:21	06:26 20:28	07:13 19:21	08:00 18:18	07:51 16:31
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:42 (4) 18:45	08:14 20:34	07:29 (3) 21:17	07:29 (3) 21:17	05:15 21:42	05:43 21:20	06:28 20:26	07:14 19:19	07:02 18:16	07:53 16:30
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:41 (4) 18:46	08:12 20:35	07:28 (3) 21:19	07:28 (3) 21:19	05:16 21:43	05:44 21:21	06:29 20:24	07:16 19:16	07:04 18:14	07:54 16:29
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:40 (4) 18:48	08:10 20:37	07:27 (3) 21:20	07:27 (3) 21:20	05:16 21:44	05:45 21:17	06:31 20:22	07:17 19:14	07:05 18:12	07:56 16:28
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:39 (4) 18:49	08:08 20:38	07:26 (3) 21:21	07:26 (3) 21:21	05:17 21:45	05:47 21:17	06:32 20:22	07:19 19:12	07:07 18:10	07:57 16:27
29	08:05 17:12	07:11 18:06	06:38 (4) 18:50	08:06 20:39	07:25 (3) 21:22	07:25 (3) 21:22	05:18 21:46	05:48 21:18	06:34 20:20	07:21 19:12	07:09 18:08	07:59 16:26
30	08:03 17:14	07:09 18:08	06:37 (4) 18:51	08:04 20:40	07:24 (3) 21:23	07:24 (3) 21:23	05:19 21:47	05:49 21:19	06:35 20:16	07:22 19:08	07:10 18:06	08:00 16:25
31	08:02 17:15	07:06 18:09	06:36 (4) 18:52	08:03 (3) 20:41	07:23 (3) 21:24	07:23 (3) 21:24	05:20 21:48	05:51 21:11	06:37 20:13	07:22 19:05	07:12 18:03	08:25 16:24
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		437	63	183					218	480		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40					0,38	0,26		
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98					0,98	0,98		
Reduktion Windrichtung		0,48	0,52	0,57					0,57	0,48		
Gesamte Reduktion		0,13	0,16	0,22					0,21	0,12		
Met.wahrsch.Beschattung		56	10	41					45	59		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** N - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 13:32	08:01 17:17	07:11 18:05	07:04 19:56	07:53 (2) 08:06 (2)	06:03 20:43	05:21 21:26	05:18 21:39	05:52 21:10	06:38 20:11	07:44 (2) 19:05	07:14 17:03
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	07:02 19:57	07:50 (2) 08:08 (2)	06:01 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	06:40 20:09	07:44 (2) 19:03	07:15 17:01
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	07:06 19:59	07:49 (2) 08:09 (2)	05:59 20:46	05:19 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	06:41 20:07	07:43 (2) 19:01	07:17 17:00
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:11	07:04 19:59	07:48 (2) 08:10 (2)	05:57 20:48	05:18 21:29	05:20 21:38	05:56 21:05	06:43 20:05	07:43 (2) 18:59	07:19 16:58
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	07:05 19:59	07:47 (2) 08:10 (2)	05:55 20:49	05:18 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	06:44 20:03	07:42 (2) 18:57	07:20 16:56
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	07:00 19:59	07:46 (2) 08:10 (2)	05:54 20:51	05:17 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	06:46 20:01	07:42 (2) 18:55	07:22 16:55
7	08:24 16:39	07:52 17:28	06:58 18:15	06:51 20:05	07:46 (2) 08:10 (2)	05:52 20:52	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	06:47 19:58	07:42 (2) 18:52	07:24 16:53
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	06:40 20:07	07:45 (2) 08:09 (2)	05:50 20:54	05:16 21:32	05:24 21:36	06:02 20:58	06:49 19:56	07:42 (2) 18:50	07:25 16:51
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	06:46 20:08	07:45 (2) 08:09 (2)	05:49 20:55	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	06:50 19:54	07:43 (2) 18:48	07:27 16:50
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	06:44 20:10	07:45 (2) 08:08 (2)	05:47 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:55	06:52 19:52	07:44 (2) 18:46	07:29 16:48
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 18:22	06:42 20:12	07:45 (2) 08:09 (2)	05:46 20:58	05:15 21:34	05:26 21:34	06:07 20:53	06:53 19:50	07:45 (2) 18:44	07:30 16:47
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	06:40 20:13	07:46 (2) 08:06 (2)	05:44 21:00	05:15 21:35	05:27 21:33	06:08 20:51	06:55 19:47	07:48 (2) 18:42	07:32 16:46
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	06:38 20:14	07:47 (2) 08:05 (2)	05:43 21:01	05:15 21:36	05:28 21:32	06:10 20:49	06:56 19:45	07:56 (2) 18:40	07:42 16:44
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	06:36 20:15	07:48 (2) 08:03 (2)	05:41 21:03	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	06:58 19:43	07:56 (2) 18:38	07:46 16:43
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:41 18:29	06:34 20:16	07:50 (2) 08:01 (2)	05:40 21:04	05:14 21:37	06:13 21:31	06:13 20:46	06:59 19:41	07:56 (2) 18:36	07:47 16:41
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:39 18:30	06:32 20:19	07:09 (3) 21:05	05:38 21:37	05:14 21:30	06:14 20:44	06:14 20:44	07:01 19:39	07:56 (2) 18:33	07:47 16:40
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 18:32	06:30 20:21	07:08 (3) 21:07	05:36 21:38	05:14 21:30	06:16 20:42	06:16 20:42	07:02 19:36	07:56 (2) 18:31	07:49 16:39
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:34 18:33	06:28 20:23	07:07 (3) 21:10	05:36 21:38	05:14 21:30	06:17 20:40	06:17 20:40	07:04 19:34	07:56 (2) 18:29	07:49 16:38
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:32 18:35	06:26 20:24	07:07 (3) 21:11	05:34 21:39	05:14 21:30	06:19 20:38	06:19 20:38	07:05 19:32	07:56 (2) 18:27	07:49 16:37
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:30 18:37	06:24 20:26	07:08 (3) 21:12	05:33 21:39	05:14 21:30	06:20 20:36	06:20 20:36	07:07 19:30	07:56 (2) 18:25	07:45 16:35
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:28 18:38	06:22 20:27	07:09 (3) 21:13	05:32 21:40	05:14 21:30	06:22 20:34	06:22 20:34	07:08 19:28	07:57 (3) 18:23	07:55 16:34
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:26 18:40	06:20 20:29	07:10 (3) 21:14	05:30 21:41	05:15 21:30	06:23 20:32	06:23 20:32	07:10 19:25	07:54 (3) 18:21	07:54 16:33
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:23 18:41	06:18 20:31	07:11 (3) 21:15	05:29 21:41	05:15 21:30	06:25 20:30	06:25 20:30	07:11 19:23	07:52 (3) 18:20	07:59 16:32
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:21 18:43	06:16 20:32	07:12 (3) 21:16	05:28 21:41	05:15 21:30	06:26 20:28	06:26 20:28	07:13 19:21	07:51 (3) 18:18	08:00 16:31
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:19 18:45	06:14 20:34	07:13 (3) 21:17	05:27 21:41	05:15 21:30	06:28 20:26	06:28 20:26	07:14 19:19	07:51 (3) 18:16	07:52 16:30
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:17 18:46	06:12 20:35	07:14 (3) 21:19	05:26 21:41	05:16 21:30	06:29 20:24	06:29 20:24	07:16 19:16	07:50 (3) 18:14	07:54 16:29
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:15 18:48	06:10 20:37	07:15 (3) 21:20	05:25 21:41	05:16 21:30	06:31 20:22	06:31 20:22	07:17 19:14	07:51 (3) 18:12	07:56 16:28
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:12 18:49	06:08 20:38	07:16 (3) 21:21	05:24 21:41	05:17 21:30	06:32 20:20	06:32 20:20	07:18 19:12	07:51 (3) 18:10	07:57 16:28
29	08:05 17:12	07:10 18:01	06:11 18:51	06:06 20:40	07:17 (3) 21:22	05:23 21:41	05:17 21:30	06:34 20:18	06:34 20:18	07:19 19:11	07:52 (3) 18:08	07:59 16:27
30	08:03 17:14	07:08 18:03	06:08 18:53	06:04 20:41	07:18 (3) 21:23	05:22 21:41	05:18 21:30	06:35 20:16	06:35 20:16	07:22 19:08	07:56 (3) 18:06	08:00 16:26
31	08:02 17:16	07:06 18:04	06:06 18:54	06:02 20:42	07:19 (3) 21:24	05:21 21:41	05:19 21:30	06:37 20:13	06:37 20:13	07:23 19:09	07:56 (3) 18:04	08:01 16:25
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		179	107	302				68	344	171	9	
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40				0,46	0,38	0,26	0,18	
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98				0,98	0,98	0,98	0,98	
Reduktion Windrichtung		0,48	0,52	0,57				0,57	0,55	0,48	0,48	
Gesamte Reduktion		0,13	0,15	0,22				0,25	0,20	0,12	0,08	
Met.wahrsch.Beschattung		23	16	67				17	70	21	1	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** O - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	07:11 18:05	07:04 19:56	06:03 20:43	05:21 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	06:38 20:11	07:24 19:05	07:14 17:03	08:01 16:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	07:02 19:57	06:01 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	06:40 20:09	07:25 19:03	07:15 17:01	08:03 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	06:59 19:59	05:59 20:46	05:19 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	06:41 20:07	07:27 19:01	07:17 17:00	08:04 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:11	06:57 20:00	05:57 20:48	05:18 21:29	05:20 21:38	05:56 21:05	06:43 20:05	07:28 18:59	07:19 16:58	08:05 16:24
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	06:55 20:02	05:55 20:49	05:18 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	06:44 20:03	07:30 18:57	07:20 16:56	08:07 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	06:53 20:04	05:53 20:49	05:17 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	06:46 20:01	07:31 18:55	07:22 16:55	08:08 16:23
7	08:24 16:39	07:52 17:28	06:58 18:15	06:51 20:05	05:51 20:49	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	06:47 19:58	07:33 18:52	07:24 16:53	08:09 16:23
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	06:49 20:07	05:49 20:47	05:16 21:32	05:24 21:36	06:02 21:08	06:49 19:56	07:35 18:50	07:25 16:51	08:10 16:23
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	06:46 20:08	05:46 21:08	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	06:50 19:54	07:36 18:48	07:27 16:50	08:11 16:23
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	06:44 20:10	05:44 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:52	06:52 19:52	07:38 18:46	07:29 16:48	08:12 16:22
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 18:22	06:42 20:12	05:42 20:58	05:15 21:34	05:25 21:34	06:07 20:53	06:53 19:50	07:39 18:44	07:30 16:47	08:14 16:22
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	06:40 20:13	05:38 20:59	05:14 21:35	05:27 21:33	06:08 20:51	06:55 19:47	07:41 18:42	07:32 16:46	08:15 16:22
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	06:38 20:15	05:38 20:59	05:14 21:36	05:28 21:32	06:10 20:49	06:56 19:45	07:42 18:40	07:34 16:44	08:15 16:22
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	06:36 20:16	05:36 20:59	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	06:58 19:43	07:44 18:38	07:35 16:43	08:16 16:22
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:41 18:29	06:34 20:18	05:34 20:57	05:14 21:37	05:31 21:31	06:13 20:46	06:59 19:41	07:46 18:36	07:37 16:41	08:17 16:22
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:39 18:30	06:32 20:19	05:32 20:57	05:14 21:37	05:32 21:30	06:14 20:44	07:01 19:39	07:47 18:33	07:39 16:40	08:18 16:22
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 18:32	06:30 20:21	05:30 20:58	05:14 21:38	05:33 21:29	06:16 20:42	07:02 19:36	07:49 18:31	07:40 16:39	08:19 16:23
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:34 18:33	06:28 20:23	05:28 20:58	05:14 21:38	05:34 21:28	06:17 20:40	07:04 19:34	07:51 18:29	07:42 16:38	08:20 16:23
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:32 18:35	06:26 20:24	05:26 20:59	05:14 21:38	05:35 21:27	06:19 20:36	07:50 19:32	07:53 18:27	07:44 16:37	08:20 16:23
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:30 18:37	06:24 20:26	05:24 20:59	05:14 21:39	05:36 21:26	06:20 20:36	07:46 19:27	07:54 18:25	07:45 16:36	08:21 16:24
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:28 18:38	06:22 20:27	05:22 20:59	05:14 21:39	05:38 21:24	06:22 20:34	07:44 19:28	07:55 18:23	07:47 16:34	08:22 16:24
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:26 18:40	06:20 20:29	05:20 20:59	05:15 21:39	05:39 21:23	06:23 20:32	07:43 19:25	07:57 18:21	07:48 16:33	08:22 16:24
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:23 18:41	06:18 20:30	05:18 20:59	05:15 21:39	05:40 21:22	06:25 20:30	07:41 19:23	07:59 18:20	07:50 16:32	08:23 16:25
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:21 18:43	06:16 20:32	05:16 20:59	05:15 21:39	05:41 21:21	06:26 20:28	07:41 19:21	08:00 18:18	07:51 16:31	08:23 16:26
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:19 18:45	06:14 20:34	05:14 20:59	05:15 21:39	05:43 21:20	06:28 20:26	07:39 19:19	08:02 17:16	07:56 16:30	08:23 16:26
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:17 18:46	06:12 20:35	05:12 20:59	05:16 21:39	05:44 21:19	06:29 20:24	07:38 19:16	08:03 17:14	07:55 16:29	08:24 16:27
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:15 18:48	06:10 20:37	05:10 20:59	05:16 21:39	05:45 21:17	06:31 20:22	07:38 19:14	08:05 17:12	07:56 16:29	08:24 16:28
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:12 18:49	06:08 20:38	05:08 20:59	05:17 21:39	05:47 21:16	06:32 20:20	07:38 19:12	08:06 17:10	07:57 16:28	08:24 16:28
29	08:05 17:12	07:11 18:05	06:11 18:46	06:06 20:39	05:06 20:59	05:18 21:39	05:48 21:14	06:34 20:18	07:38 19:10	08:07 17:08	07:58 16:27	08:24 16:29
30	08:03 17:14	07:09 18:07	06:08 18:53	06:04 20:41	05:04 20:59	05:19 21:39	05:49 21:13	06:35 20:16	07:37 19:08	08:08 17:07	07:59 16:26	08:25 16:30
31	08:02 17:16	07:06 18:09	06:06 18:54	06:02 20:42	05:02 20:59	05:21 21:39	05:51 21:13	06:37 20:13	07:38 19:03	08:09 17:05	08:00 16:25	08:25 16:31
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		200	111	396				286	217	204		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40				0,46	0,38	0,26		
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98				0,98	0,98	0,98		
Reduktion Windrichtung		0,48	0,52	0,58				0,58	0,55	0,48		
Gesamte Reduktion		0,13	0,15	0,23				0,26	0,20	0,12		
Met.wahrsch.Beschattung		26	17	91				75	44	25		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** R - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 13:32	08:01 17:17	07:11 18:05	08:32 (4) 18:50 (4)	07:04 19:56	07:46 (3) 20:43	05:21 21:25	06:54 (2) 21:39	05:18 21:39	06:59 (2) 21:10	05:52 20:11	06:38 19:05
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	08:34 (4) 18:48 (4)	07:02 19:57	07:46 (3) 20:45	05:20 21:27	06:53 (2) 21:39	05:19 21:39	06:59 (2) 21:08	05:54 20:09	06:40 19:03
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	08:36 (4) 18:45 (4)	06:59 19:59	07:46 (3) 20:46	05:19 21:28	06:53 (2) 21:38	05:20 21:39	06:59 (2) 21:07	05:55 20:07	06:41 19:01
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:10	08:34 (4) 18:10	06:57 20:00	07:46 (3) 20:48	05:18 21:28	06:54 (2) 21:38	05:20 21:39	06:59 (2) 21:05	05:54 20:05	06:40 18:59
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	08:34 (4) 18:12	06:55 20:02	07:47 (3) 20:49	05:18 21:29	06:53 (2) 21:37	05:21 21:39	06:59 (2) 21:03	05:58 20:03	06:44 18:57
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	08:34 (4) 18:14	06:53 20:04	07:49 (3) 20:51	05:17 21:30	06:54 (2) 21:37	05:22 21:39	06:59 (2) 21:02	05:59 20:01	06:41 18:55
7	08:24 16:39	07:51 17:28	06:58 18:15	08:34 (4) 18:15	06:51 20:05	07:49 (3) 20:49	05:17 21:31	06:53 (2) 21:36	05:23 21:39	06:59 (2) 21:01	05:58 20:01	06:47 18:58
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	08:34 (4) 18:17	06:50 20:07	07:49 (3) 20:54	05:16 21:32	06:54 (2) 21:36	05:24 21:39	06:59 (2) 20:58	05:59 20:01	06:49 18:56
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	08:34 (4) 18:19	06:46 20:08	07:48 (3) 20:55	05:16 21:33	06:53 (2) 21:35	05:24 21:39	06:59 (2) 20:57	05:58 20:01	06:46 18:59
10	08:22 16:42	07:47 17:32	06:52 18:20	08:34 (4) 18:20	06:44 20:10	07:47 (3) 20:57	05:15 21:34	06:53 (2) 21:35	05:25 21:39	06:59 (2) 20:55	05:59 20:01	06:45 18:59
11	08:22 16:43	07:45 17:33	06:50 18:21	08:34 (4) 18:21	06:42 20:11	07:46 (3) 20:58	05:15 21:35	06:54 (2) 21:36	05:26 21:39	06:59 (2) 20:58	05:59 20:01	06:45 18:59
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	08:34 (4) 18:24	06:40 20:13	07:45 (3) 20:59	05:15 21:36	06:53 (2) 21:37	05:27 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	08:34 (4) 18:25	06:38 20:15	07:45 (3) 21:01	05:15 21:36	06:53 (2) 21:38	05:28 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	08:34 (4) 18:27	06:36 20:16	07:44 (3) 21:03	05:14 21:37	06:53 (2) 21:39	05:29 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:39 (4) 18:29	08:34 (4) 18:29	06:34 20:18	07:44 (3) 21:04	05:14 21:38	06:53 (2) 21:40	05:31 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:38 (4) 18:30	08:34 (4) 18:30	06:32 20:19	07:43 (3) 21:05	05:14 21:39	06:53 (2) 21:41	05:32 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 (4) 18:32	08:34 (4) 18:32	06:30 20:21	07:42 (3) 21:07	05:14 21:40	06:53 (2) 21:41	05:33 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:36 (4) 18:33	08:34 (4) 18:33	06:28 20:23	07:41 (3) 21:08	05:14 21:41	06:53 (2) 21:42	05:34 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:35 (4) 18:35	08:34 (4) 18:35	06:26 20:24	07:40 (3) 21:10	05:14 21:42	06:53 (2) 21:43	05:35 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:34 (4) 18:37	08:34 (4) 18:37	06:24 20:26	07:39 (3) 21:11	05:14 21:43	06:53 (2) 21:44	05:36 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
21	08:14 16:58	07:27 17:52	06:33 (4) 18:38	08:34 (4) 18:38	06:22 20:27	07:38 (3) 21:12	05:14 21:44	06:53 (2) 21:45	05:37 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:32 (4) 18:40	08:34 (4) 18:40	06:20 20:29	07:37 (3) 21:13	05:14 21:45	06:53 (2) 21:46	05:38 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:31 (4) 18:41	08:34 (4) 18:41	06:18 20:30	07:36 (3) 21:14	05:14 21:46	06:53 (2) 21:47	05:39 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:30 (4) 18:43	08:34 (4) 18:43	06:16 20:32	07:35 (3) 21:15	05:14 21:47	06:53 (2) 21:48	05:40 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:29 (4) 18:45	08:34 (4) 18:45	06:14 20:34	07:34 (3) 21:16	05:14 21:48	06:53 (2) 21:49	05:41 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:28 (4) 18:46	08:34 (4) 18:46	06:12 20:35	07:33 (3) 21:17	05:14 21:49	06:53 (2) 21:50	05:42 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:27 (4) 18:48	08:34 (4) 18:48	06:10 20:37	07:32 (3) 21:18	05:14 21:50	06:53 (2) 21:51	05:43 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:26 (4) 18:49	08:34 (4) 18:49	06:08 20:38	07:31 (3) 21:19	05:14 21:51	06:53 (2) 21:52	05:44 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
29	08:05 17:12	07:11 18:05	06:25 (4) 18:51	08:34 (4) 18:51	06:06 20:40	07:30 (3) 21:20	05:14 21:52	06:53 (2) 21:53	05:45 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
30	08:03 17:14	07:08 18:07	06:24 (4) 18:53	08:34 (4) 18:53	06:04 20:41	07:29 (3) 21:21	05:14 21:53	06:53 (2) 21:54	05:46 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
31	08:02 17:16	07:06 18:09	06:23 (4) 18:55	08:34 (4) 18:55	06:03 20:42	07:28 (3) 21:22	05:14 21:54	06:53 (2) 21:55	05:47 21:39	06:59 (2) 20:59	05:59 20:01	06:44 18:59
Sonnenscheinstunden	266	281	293	368	413	478	490	494	449	380	334	272
astr.max.mögl.Beschattung			293	114	90	542	1171	995		162		336
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,31	0,40	0,45	0,38	0,47		0,38		0,26
Reduktion Betriebsdauer		0,98		0,98		0,98	0,98			0,98		0,98
Reduktion Windrichtung		0,48		0,53		0,66	0,66	0,66		0,56		0,48
Gesamte Reduktion		0,13		0,16		0,22	0,25	0,30		0,21		0,12
Met.wahrsch.Beschattung		38		18	20	155	287	299		33		41

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 Kassel-
Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
Berechnet:
09.04.2021 09:51/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** S - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	07:11 18:05	08:27 (4) 19:56	07:44 (3) 20:43	05:21 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	06:38 20:11	07:36 (3) 19:05	07:14 17:03	08:01 16:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	08:27 (4) 19:57	07:41 (3) 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	06:40 20:09	07:35 (3) 19:03	07:15 17:01	08:03 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	08:28 (4) 19:59	07:39 (3) 20:46	05:19 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	06:41 20:07	07:34 (3) 19:01	07:17 17:00	08:04 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:10	08:28 (4) 20:00	07:38 (3) 20:47	05:18 21:28	05:20 21:38	05:56 21:05	06:43 20:05	07:34 (3) 18:59	07:19 16:58	08:05 16:24
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	08:29 (4) 20:02	07:37 (3) 20:48	05:18 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	06:44 20:03	07:33 (3) 18:57	07:19 16:56	08:07 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	08:29 (4) 20:04	07:37 (3) 20:51	05:17 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	06:46 20:01	07:32 (3) 18:55	07:22 16:55	08:08 16:23
7	08:24 16:39	07:51 17:28	06:58 18:15	08:31 (4) 20:05	07:37 (3) 20:52	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	06:47 19:58	07:33 (3) 18:52	07:24 16:53	08:09 16:23
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	08:34 (4) 20:07	07:36 (3) 20:54	05:16 21:32	05:24 21:36	06:02 20:58	06:49 19:56	07:32 (3) 18:50	07:25 16:51	08:10 16:23
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	08:34 (4) 20:08	07:36 (3) 20:55	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	06:50 19:54	07:33 (3) 18:48	07:27 16:50	08:11 16:23
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	08:34 (4) 20:10	07:36 (3) 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:55	06:52 19:52	07:34 (3) 18:46	07:29 16:48	08:12 16:22
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 18:22	08:34 (4) 20:12	07:37 (3) 20:58	05:15 21:34	05:26 21:34	06:07 20:53	06:53 19:50	07:36 (3) 18:44	07:30 16:47	08:13 16:22
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	08:34 (4) 20:13	07:39 (3) 21:00	05:15 21:35	05:27 21:33	06:08 20:51	06:55 19:47	07:41 18:42	07:32 16:46	08:14 16:22
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	08:34 (4) 20:15	07:40 (3) 21:01	05:15 21:36	05:28 21:32	06:10 20:49	06:56 19:45	07:42 18:40	07:34 16:44	08:15 16:22
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	08:34 (4) 20:16	07:46 (3) 21:03	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	06:58 19:43	07:44 18:38	07:35 16:43	08:16 16:22
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:41 18:29	08:34 (4) 20:18	07:46 (3) 21:04	05:14 21:37	05:31 21:31	06:13 20:46	06:59 19:41	07:46 18:36	07:37 16:41	08:17 16:22
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:39 18:30	08:34 (4) 20:19	07:46 (3) 21:05	05:14 21:37	05:32 21:30	06:14 20:44	07:01 19:39	07:47 18:33	07:39 16:40	08:18 16:22
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 18:32	08:34 (4) 20:21	07:46 (3) 21:07	05:14 21:38	05:33 21:29	06:16 20:42	07:02 19:36	07:49 18:31	07:40 16:39	08:19 16:23
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:34 18:33	08:34 (4) 20:22	07:46 (3) 21:08	05:14 21:39	05:34 21:28	06:17 20:40	07:04 19:34	07:51 18:29	07:42 16:38	08:20 16:23
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:32 (4) 18:35	08:34 (4) 20:24	07:46 (3) 21:10	05:14 21:38	05:35 21:27	06:19 20:38	07:05 19:32	07:52 18:27	07:44 16:37	08:21 16:23
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:30 (4) 18:37	08:34 (4) 20:26	07:46 (3) 21:11	05:14 21:39	05:36 21:26	06:20 20:36	07:07 19:30	07:54 18:25	07:45 16:35	08:21 16:24
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:28 (4) 18:38	08:34 (4) 20:27	07:46 (3) 21:12	05:14 21:39	05:38 21:24	06:22 20:34	07:08 19:27	07:55 18:23	07:47 16:34	08:22 16:24
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:26 (4) 18:40	08:34 (4) 20:29	07:46 (3) 21:14	05:14 21:39	05:39 21:23	06:23 20:32	07:10 19:25	07:57 18:21	07:48 16:33	08:22 16:24
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:23 (4) 18:41	08:34 (4) 20:30	07:46 (3) 21:15	05:14 21:40	05:40 21:22	06:25 20:30	07:11 19:23	07:59 18:20	07:49 (4) 16:32	08:23 16:25
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:21 (4) 18:43	08:34 (4) 20:32	07:46 (3) 21:16	05:14 21:41	05:41 21:21	06:26 20:28	07:13 19:21	08:00 18:18	07:51 16:31	08:23 16:26
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:19 (4) 18:45	08:34 (4) 20:34	07:46 (3) 21:17	05:14 21:42	05:43 21:20	06:28 20:26	07:14 19:19	07:02 17:16	07:53 16:30	08:23 16:26
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:17 (4) 18:46	08:34 (4) 20:35	07:46 (3) 21:19	05:14 21:43	05:44 21:19	06:29 20:24	07:16 19:16	07:04 17:14	07:54 16:29	08:24 16:27
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:15 (4) 18:48	08:34 (4) 20:37	07:46 (3) 21:20	05:14 21:44	05:45 21:17	06:31 20:22	07:17 19:14	07:05 17:12	07:56 16:29	08:24 16:28
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:12 (4) 18:49	08:34 (4) 20:38	07:46 (3) 21:21	05:14 21:45	05:47 21:16	06:32 20:20	07:19 19:12	07:07 17:10	07:57 16:28	08:24 16:29
29	08:05 17:12	07:12 18:06	06:10 (4) 18:51	08:34 (4) 20:39	07:46 (3) 21:22	05:14 21:46	05:48 21:18	06:34 20:18	07:21 19:10	07:09 17:08	07:59 16:27	08:24 16:29
30	08:03 17:14	07:11 18:08	06:08 (4) 18:53	08:34 (4) 20:41	07:46 (3) 21:23	05:14 21:47	05:49 21:13	06:35 20:16	07:22 (3) 19:08	07:10 17:06	08:00 16:26	08:25 16:30
31	08:02 17:16	07:10 18:10	06:06 (4) 19:54	08:34 (4) 20:42	07:46 (3) 21:24	05:14 21:48	05:51 21:11	06:37 20:13	07:38 (3) 19:05	07:12 17:05	08:01 16:31	08:25 16:31
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		226	177	192	192			18	181	409		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40	0,40			0,46	0,38	0,26		
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98	0,98			0,98	0,98	0,98		
Reduktion Windrichtung		0,48	0,48	0,58	0,58			0,58	0,58	0,48		
Gesamte Reduktion		0,13	0,14	0,23	0,23			0,26	0,21	0,12		
Met.wahrsch.Beschattung		29	25	44	44			5	38	50		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
Berechnet:
09.04.2021 09:51/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** T - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	07:11 18:05	08:28 (4) 19:56	06:03 20:43	05:21 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	06:38 20:11	07:27 (3) 19:05	09:11 (4) 17:14	08:01 16:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	08:28 (4) 19:57	06:01 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	06:40 20:09	07:27 (3) 19:03	09:08 (4) 17:01	08:03 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	08:27 (4) 19:59	05:59 20:46	05:19 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	06:41 20:07	07:27 (3) 19:01	09:07 (4) 17:00	08:04 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:10	08:27 (4) 20:00	05:57 20:48	05:18 21:28	05:20 21:38	05:56 21:05	06:43 20:05	07:29 (3) 18:59	09:05 (4) 16:58	08:05 16:24
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	08:27 (4) 20:02	05:55 20:49	05:18 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	06:44 20:03	07:30 (3) 18:57	09:04 (4) 16:56	08:07 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	08:26 (4) 20:04	05:54 20:57	05:17 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	06:46 20:01	07:32 (3) 18:55	09:04 (4) 16:55	08:08 16:23
7	08:24 16:39	07:51 17:28	06:58 18:15	08:27 (4) 20:05	05:51 20:58	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	06:47 19:58	07:33 18:52	09:02 (4) 16:53	08:09 16:23
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	08:27 (4) 20:07	05:50 20:56	05:16 21:34	05:24 21:36	06:02 20:58	06:49 19:56	07:35 18:50	09:02 (4) 16:51	08:10 16:23
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	08:28 (4) 20:08	05:49 20:55	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	06:50 19:54	07:36 18:48	09:01 (4) 16:50	08:11 16:23
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	08:29 (4) 20:10	05:44 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:55	06:52 19:52	07:38 18:46	09:01 (4) 16:48	08:12 16:22
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 18:22	08:30 (4) 20:12	05:42 20:58	05:15 21:34	05:26 21:34	06:07 20:53	06:53 19:50	07:39 18:44	09:02 (4) 16:47	08:13 16:22
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	08:31 (4) 20:13	05:40 20:59	05:14 21:35	05:27 21:33	06:08 20:51	06:55 19:47	07:41 18:42	09:01 (4) 16:46	08:14 16:22
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	08:33 (4) 20:15	05:38 20:56	05:14 21:36	05:28 21:32	06:10 20:49	06:56 19:45	07:42 18:40	09:02 (4) 16:44	08:15 16:22
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	08:46 (4) 20:16	05:36 20:57	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	06:58 19:43	07:44 18:38	09:02 (4) 16:43	08:16 16:22
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:41 18:29	08:48 (4) 20:18	05:34 20:58	05:14 21:37	05:31 21:31	06:13 20:46	06:59 19:41	07:46 18:36	09:02 (4) 16:41	08:17 16:22
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:39 18:30	08:49 (4) 20:19	05:32 20:59	05:14 21:37	05:32 21:30	06:14 20:44	07:01 19:39	07:47 18:33	09:04 (4) 16:40	08:18 16:22
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 18:32	08:50 (4) 20:21	05:30 21:07	05:14 21:38	05:33 21:29	06:16 20:42	07:02 19:36	07:49 18:31	09:05 (4) 16:39	08:19 16:23
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:34 18:33	08:51 (4) 20:22	05:28 21:08	05:14 21:38	05:34 21:28	06:17 20:40	07:04 19:34	07:51 18:29	09:07 (4) 16:38	08:20 16:23
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:32 18:35	08:52 (4) 20:24	05:26 21:10	05:14 21:38	05:35 21:27	06:19 20:38	07:05 19:32	07:52 18:27	09:09 (4) 16:37	08:20 16:23
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:30 18:37	08:53 (4) 20:26	05:24 21:11	05:14 21:39	05:36 21:26	06:20 20:36	07:07 19:30	07:54 18:25	09:11 (4) 16:36	08:21 16:24
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:28 18:38	08:54 (4) 20:27	05:22 21:12	05:14 21:39	05:38 21:24	06:22 20:34	07:08 19:27	07:55 18:23	09:12 (4) 16:35	08:22 16:24
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:26 18:40	08:55 (4) 20:29	05:20 21:14	05:15 21:39	05:39 21:23	06:23 20:32	07:10 19:25	07:57 18:21	09:13 (4) 16:34	08:23 16:24
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:23 18:41	08:56 (4) 20:30	05:18 21:15	05:15 21:39	05:40 21:22	06:25 20:30	07:11 19:23	07:59 18:20	09:14 (4) 16:33	08:24 16:25
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:21 18:43	08:57 (4) 20:32	05:16 21:16	05:15 21:39	05:41 21:21	06:26 20:28	07:13 19:21	08:00 18:18	09:15 (4) 16:32	08:25 16:26
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:19 18:45	08:58 (4) 20:34	05:14 21:17	05:15 21:39	05:43 21:20	06:28 20:26	07:14 19:19	08:02 17:16	09:16 (4) 16:31	08:26 16:26
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:17 18:46	08:59 (4) 20:35	05:12 21:19	05:16 21:39	05:44 21:18	06:29 20:24	07:16 19:16	07:04 17:14	09:17 (4) 16:30	08:27 16:27
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:15 18:48	09:00 (4) 20:37	05:10 21:20	05:16 21:37	05:45 21:17	06:31 20:22	07:17 19:14	07:05 17:12	09:18 (4) 16:29	08:28 16:28
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:12 18:49	09:01 (4) 20:38	05:08 21:21	05:17 21:39	05:47 21:16	06:32 20:20	07:19 19:12	07:07 17:10	09:19 (4) 16:28	08:29 16:29
29	08:05 17:12	07:11 18:06	06:10 18:51	09:02 (4) 20:40	05:06 21:22	05:18 21:39	05:48 21:14	06:34 20:18	07:21 19:10	07:09 17:08	09:20 (4) 16:27	08:30 16:29
30	08:03 17:14	07:09 18:08	06:08 18:53	09:03 (4) 20:41	05:04 21:23	05:19 21:39	05:49 21:13	06:35 20:16	07:22 19:08	07:10 17:06	09:21 (4) 16:26	08:31 16:30
31	08:02 17:16	07:06 18:09	06:06 18:54	09:04 (4) 20:42	05:02 21:24	05:20 21:40	05:51 21:11	06:37 20:13	07:23 19:05	07:12 17:05	09:22 (4) 16:25	08:32 16:31
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		144	346	227				138	100	491		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40				0,46	0,38	0,26		
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98				0,98	0,98	0,98		
Reduktion Windrichtung		0,48	0,48	0,60				0,50	0,58	0,48		
Gesamte Reduktion		0,13	0,14	0,23				0,27	0,21	0,12		
Met.wahrsch.Beschattung		18	49	53				37	21	60		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** U - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	07:11 18:05	07:04 19:56	06:03 20:43	05:21 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	06:38 20:11	07:33 (2) 19:05	07:14 17:03	08:01 16:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	07:02 19:57	06:01 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	06:40 20:09	07:25 19:03	07:15 17:01	08:03 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	06:59 19:59	05:59 20:46	05:19 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	06:41 20:07	07:27 19:01	07:17 17:00	08:04 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:11	06:57 20:00	05:57 20:48	05:18 21:29	05:20 21:38	05:56 21:05	06:43 20:05	07:28 18:59	07:19 16:58	08:05 16:24
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	06:55 20:02	05:55 20:49	05:18 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	06:44 20:03	07:30 18:57	07:20 16:56	08:07 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	06:53 20:04	05:54 20:51	05:17 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	06:46 20:01	07:31 18:55	07:22 16:55	08:08 16:23
7	08:24 16:39	07:52 17:28	06:58 18:15	06:51 20:05	05:52 20:52	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	06:47 19:58	07:33 18:52	07:24 16:53	08:09 16:23
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	06:49 20:07	05:50 20:54	05:16 21:32	05:24 21:36	06:02 20:58	06:49 19:56	07:35 18:50	07:25 16:51	08:10 16:23
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	06:46 20:08	05:49 20:55	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	06:50 19:54	07:36 18:48	07:27 16:50	08:11 16:23
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	06:44 20:10	05:47 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:55	06:52 19:52	07:38 18:46	07:29 16:48	08:12 16:22
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 18:22	06:42 20:12	05:46 20:58	05:15 21:34	05:26 21:34	06:07 20:53	06:53 19:50	07:39 18:44	07:30 16:47	08:14 16:22
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	06:40 20:13	05:44 20:59	05:15 21:35	05:27 21:33	06:08 20:51	06:55 19:47	07:41 18:42	07:32 16:46	08:15 16:22
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	06:38 20:15	05:43 20:57	05:15 21:36	05:28 21:32	06:10 20:49	06:56 19:45	07:42 18:40	07:35 16:44	08:15 16:22
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	06:36 20:16	05:41 20:57	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	06:58 19:43	07:44 18:38	07:35 16:43	08:16 16:22
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:41 18:29	06:34 20:18	05:40 20:58	05:14 21:37	05:31 21:31	06:13 20:46	07:38 (2) 19:41	07:49 (3) 18:36	08:45 (4) 16:41	08:17 16:22
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:39 18:30	06:32 20:19	05:38 20:59	05:14 21:37	05:32 21:30	06:14 20:44	07:35 (2) 19:39	07:45 (3) 18:33	08:44 (4) 16:40	08:18 16:22
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 18:32	06:30 20:21	05:37 20:57	05:14 21:38	05:33 21:29	06:16 20:42	07:33 (2) 19:36	07:44 (3) 18:31	08:44 (4) 16:39	08:19 16:23
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:34 18:33	06:28 20:23	05:36 20:58	05:14 21:38	05:34 21:28	06:17 20:40	07:31 (2) 19:34	07:43 (3) 18:29	08:43 (4) 16:38	08:20 16:23
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:32 18:35	06:26 20:24	05:34 20:59	05:14 21:38	05:35 21:27	06:19 20:38	07:30 (2) 19:32	07:43 (3) 18:27	08:42 (4) 16:37	08:21 16:23
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:30 18:37	06:24 20:25	05:33 20:58	05:14 21:39	05:36 21:26	06:20 20:36	07:29 (2) 19:30	07:42 (3) 18:25	08:41 (4) 16:36	08:22 16:24
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:28 18:38	06:22 20:27	05:32 20:59	05:14 21:39	05:38 21:24	06:22 20:34	07:28 (2) 19:28	07:41 (3) 18:23	08:40 (4) 16:34	08:23 16:24
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:26 18:40	06:20 20:29	05:30 20:59	05:15 21:39	05:39 21:23	06:23 20:32	07:28 (2) 19:25	07:42 (3) 18:21	08:43 (4) 16:33	08:24 16:24
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:23 18:41	06:18 20:31	05:29 20:59	05:15 21:39	05:40 21:22	06:25 20:30	07:27 (2) 19:23	07:43 (3) 18:20	08:44 (4) 16:32	08:25 16:25
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:21 18:43	06:16 20:32	05:28 20:59	05:15 21:39	05:41 21:21	06:26 20:28	07:27 (2) 19:21	07:43 (3) 18:18	08:46 (4) 16:31	08:26 16:26
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:19 18:45	06:14 20:34	05:27 20:59	05:15 21:39	05:43 21:20	06:28 20:26	07:27 (2) 19:19	07:44 (3) 18:16	08:47 (4) 16:30	08:27 16:26
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:17 18:46	06:12 20:35	05:26 20:59	05:16 21:39	05:44 21:19	06:29 20:24	07:27 (2) 19:16	07:45 (3) 18:14	08:48 (4) 16:29	08:28 16:27
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:15 18:48	06:10 20:37	05:25 20:59	05:16 21:39	05:45 21:17	06:31 20:22	07:27 (2) 19:14	07:46 (3) 18:12	08:49 (4) 16:28	08:29 16:28
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:12 18:49	06:08 20:38	05:24 20:59	05:17 21:39	05:47 21:16	06:32 20:20	07:28 (2) 19:12	07:47 (3) 18:10	08:50 (4) 16:27	08:30 16:29
29	08:05 17:12	07:12 18:03	06:10 18:49	06:06 20:40	05:23 20:59	05:17 21:39	05:48 21:14	06:34 20:18	07:28 (2) 19:10	07:48 (3) 18:08	08:51 (4) 16:26	08:31 16:30
30	08:03 17:14	07:11 18:05	06:08 18:49	06:04 20:41	05:22 21:23	05:18 21:39	05:49 21:13	06:35 20:16	07:29 (2) 19:08	07:50 (3) 18:00	08:52 (4) 16:25	08:32 16:30
31	08:02 17:16	07:10 18:06	06:06 18:49	06:03 20:41	05:21 21:24	05:18 21:39	05:51 21:13	06:37 20:13	07:31 (2) 19:05	07:51 (3) 18:00	08:53 (4) 16:24	08:33 16:31
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		177	100	339				336	108	185		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40				0,46	0,38	0,26		
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98				0,98	0,98	0,98		
Reduktion Windrichtung		0,48	0,54	0,60				0,50	0,55	0,48		
Gesamte Reduktion		0,13	0,16	0,24				0,27	0,20	0,12		
Met.wahrsch.Beschattung		23	16	80				91	22	23		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** W - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 13:32	08:01 17:17	07:11 18:05	08:16 (4) 19:56	07:46 (3) 20:43	07:07 (2) 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	07:13 (2) 20:11	06:38 19:05	07:24 17:03	08:01 16:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	08:17 (4) 19:57	07:47 (3) 20:45	07:06 (2) 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	07:12 (2) 20:09	06:40 19:03	07:25 17:01	08:03 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	08:18 (4) 19:59	07:49 (3) 20:46	07:04 (2) 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	07:12 (2) 20:07	06:41 19:01	07:27 17:00	08:04 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:11	08:20 (4) 20:00	07:57 20:48	07:04 (2) 21:28	05:19 21:38	05:56 21:05	07:12 (2) 20:05	06:43 18:59	07:28 16:58	08:05 16:24
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	08:29 (4) 20:02	07:55 20:49	07:03 (2) 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	07:13 (2) 20:03	06:44 18:57	07:30 16:56	08:07 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	08:30 (4) 20:04	07:54 20:51	07:03 (2) 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	07:12 (2) 20:01	06:46 18:55	07:31 16:55	08:08 16:23
7	08:24 16:39	07:51 17:28	06:58 18:15	08:31 (4) 20:05	07:52 20:52	07:02 (2) 21:31	05:23 21:38	06:01 21:00	07:13 (2) 19:58	06:47 18:52	07:33 16:53	08:09 16:23
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	08:32 (4) 20:07	07:50 20:54	07:02 (2) 21:32	05:24 21:36	06:02 20:58	07:13 (2) 19:56	06:49 18:50	07:35 16:51	08:10 16:23
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:46 18:19	08:33 (4) 20:08	07:49 20:55	07:02 (2) 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	07:13 (2) 19:54	06:50 18:48	07:36 16:50	08:11 16:23
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	08:34 (4) 20:10	07:47 20:57	07:01 (2) 21:34	05:25 21:35	06:05 20:55	07:14 (2) 19:52	06:51 18:46	07:38 16:48	08:12 16:22
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 18:22	08:35 (4) 20:13	07:46 20:58	07:02 (2) 21:35	05:26 21:36	06:07 20:56	07:15 (2) 19:51	06:53 18:44	07:39 16:47	08:14 16:22
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	08:36 (4) 20:16	07:45 21:00	07:02 (2) 21:36	05:27 21:37	06:08 20:51	07:16 (2) 19:47	06:55 18:42	07:41 16:46	08:15 16:21
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	08:37 (4) 20:18	07:44 21:01	07:03 (2) 21:37	05:28 21:38	06:10 20:57	07:17 (2) 19:45	06:56 18:40	07:42 16:44	08:16 16:22
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	08:38 (4) 20:20	07:43 21:03	07:02 (2) 21:38	05:29 21:39	06:11 20:48	07:20 (2) 19:43	06:58 18:38	07:44 16:43	08:16 16:22
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:41 18:29	08:39 (4) 20:23	07:42 21:04	07:03 (2) 21:39	05:30 21:40	06:13 20:46	07:22 (2) 19:41	06:59 18:36	07:47 16:41	08:17 16:22
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:39 18:30	08:40 (4) 20:26	07:41 21:05	07:03 (2) 21:40	05:31 21:41	06:14 20:44	07:30 (2) 19:39	07:01 18:33	07:47 16:40	08:18 16:21
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 18:32	08:41 (4) 20:29	07:40 21:07	07:04 (2) 21:41	05:32 21:42	06:16 20:43	07:31 (2) 19:38	07:02 18:31	07:49 16:39	08:19 16:23
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:34 18:33	08:42 (4) 20:32	07:39 21:08	07:05 (2) 21:42	05:33 21:43	06:17 20:42	07:32 (2) 19:36	07:03 18:29	07:47 16:38	08:20 16:23
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:32 18:35	08:43 (4) 20:35	07:38 21:10	07:06 (2) 21:43	05:34 21:44	06:18 20:41	07:33 (2) 19:34	07:04 18:27	07:48 16:37	08:21 16:24
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:30 18:37	08:44 (4) 20:38	07:37 21:11	07:07 (2) 21:44	05:35 21:45	06:19 20:40	07:34 (2) 19:32	07:05 18:25	07:49 16:36	08:22 16:24
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:28 18:38	08:45 (4) 20:40	07:36 21:12	07:08 (2) 21:45	05:36 21:46	06:20 20:39	07:35 (2) 19:30	07:06 18:23	07:50 16:35	08:23 16:25
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:26 18:40	08:46 (4) 20:43	07:35 21:14	07:09 (2) 21:46	05:37 21:47	06:21 20:38	07:36 (2) 19:28	07:07 18:21	07:51 16:34	08:24 16:26
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:23 18:41	08:47 (4) 20:46	07:34 21:15	07:10 (2) 21:47	05:38 21:48	06:22 20:37	07:37 (2) 19:26	07:08 18:19	07:52 16:33	08:25 16:27
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:21 18:43	08:48 (4) 20:49	07:33 21:16	07:11 (2) 21:48	05:39 21:49	06:23 20:36	07:38 (2) 19:24	07:09 18:18	07:53 16:32	08:26 16:28
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:19 18:45	08:49 (4) 20:50	07:32 21:17	07:12 (2) 21:49	05:40 21:50	06:24 20:35	07:39 (2) 19:22	07:10 18:16	07:54 16:31	08:27 16:29
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:17 18:46	08:50 (4) 20:51	07:31 21:18	07:13 (2) 21:50	05:41 21:51	06:25 20:34	07:40 (2) 19:20	07:11 18:14	07:55 16:30	08:28 16:30
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:15 18:48	08:51 (4) 20:52	07:30 21:19	07:14 (2) 21:51	05:42 21:52	06:26 20:33	07:41 (2) 19:19	07:12 18:12	07:56 16:29	08:29 16:31
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:12 18:49	08:52 (4) 20:53	07:29 21:20	07:15 (2) 21:52	05:43 21:53	06:27 20:32	07:42 (2) 19:17	07:13 18:11	07:57 16:28	08:30 16:32
29	08:05 17:12	07:11 18:06	06:11 18:49	08:53 (4) 20:54	07:28 21:21	07:16 (2) 21:53	05:44 21:54	06:28 20:31	07:43 (2) 19:15	07:14 18:10	07:58 16:27	08:31 16:33
30	08:03 17:14	07:08 18:03	06:08 18:50	08:54 (4) 20:55	07:27 21:22	07:17 (2) 21:54	05:45 21:55	06:29 20:30	07:44 (2) 19:13	07:15 18:08	07:59 16:26	08:32 16:34
31	08:02 17:16	07:06 18:02	06:06 18:52	08:55 (4) 20:56	07:26 21:23	07:18 (2) 21:55	05:46 21:56	06:30 20:29	07:45 (2) 19:11	07:16 18:06	08:00 16:25	08:33 16:35
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	380	334	251	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		182	152	80	655		327	378		251		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40	0,45		0,47	0,46		0,38		
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98	0,98		0,98	0,98		0,98		
Reduktion Windrichtung		0,48	0,53	0,60	0,64		0,64	0,64		0,56		
Gesamte Reduktion		0,13	0,16	0,23	0,27		0,29	0,28		0,20		
Met.wahrsch.Beschattung		23	24	19	180		94	108		30		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** X - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1 08:25	08:01		10:11	08:15 (4) 07:04	07:41 (3) 06:03	05:21	06:47 (2) 05:18	06:52 (2) 05:52	06:38	07:24	07:14	08:01	
2 08:25	17:17		18:05	23 08:38 (4) 19:56	15 07:56 (3) 20:43	11:25	34 07:21 (2) 21:39	35 07:27 (2) 21:10	20:11	19:05	17:03	16:26	
3 08:25	07:59		07:09	08:15 (4) 07:02	07:40 (3) 06:01	05:20	06:46 (2) 05:19	06:53 (2) 05:54	06:40	07:25	07:15	08:03	
4 08:24	17:19		18:03	23 08:38 (4) 19:57	17 07:57 (3) 20:45	11:27	35 07:21 (2) 21:39	34 07:27 (2) 21:08	20:09	19:03	17:01	16:25	
5 08:25	07:58		07:06	08:15 (4) 06:59	07:40 (3) 05:59	05:19	06:46 (2) 05:20	06:53 (2) 05:55	06:41	07:27	07:17	08:04	
6 08:24	17:21		18:09	23 08:38 (4) 19:59	17 07:57 (3) 20:46	11:28	35 07:21 (2) 21:38	35 07:28 (2) 21:07	20:07	19:01	17:00	16:25	
7 08:24	07:56		07:04	08:16 (4) 06:57	07:40 (3) 05:57	05:18	06:47 (2) 05:20	06:53 (2) 05:56	06:43	07:40 (3) 07:28	07:19	08:05	
8 08:24	17:22		18:11	21 08:37 (4) 20:00	16 07:56 (3) 20:48	11:28	35 07:22 (2) 21:38	34 07:27 (2) 21:05	20:05	8 07:48 (3) 18:59	16:58	16:24	
9 08:24	07:55		07:02	08:16 (4) 06:55	07:40 (3) 05:55	05:18	06:46 (2) 05:21	06:53 (2) 05:58	06:44	07:37 (3) 07:30	07:20	08:07	
10 08:24	17:24		18:12	20 08:36 (4) 20:02	16 07:56 (3) 20:49	11:29	35 07:21 (2) 21:37	35 07:28 (2) 21:03	20:03	13 07:50 (3) 18:57	16:56	16:24	
11 08:24	07:53		07:00	08:17 (4) 06:53	07:40 (3) 05:54	05:17	06:47 (2) 05:22	06:53 (2) 05:59	06:46	07:35 (3) 07:31	07:22	08:08	
12 08:24	17:26		18:14	16 08:33 (4) 20:04	15 07:55 (3) 20:51	11:30	35 07:22 (2) 21:37	35 07:28 (2) 21:02	20:01	15 07:50 (3) 18:55	10 08:57 (4) 16:55	16:23	
13 08:24	07:51		06:58	08:18 (4) 06:51	07:41 (3) 05:52	05:17	06:47 (2) 05:23	06:54 (2) 06:01	06:47	07:35 (3) 07:33	08:53 (4) 07:24	08:09	
14 08:24	17:28		18:15	13 08:31 (4) 20:05	13 07:54 (3) 20:52	11:31	35 07:22 (2) 21:36	35 07:29 (2) 21:00	19:58	16 07:51 (3) 18:52	15 09:08 (4) 16:53	16:23	
15 08:23	07:50		06:56	08:22 (4) 06:49	07:42 (3) 05:50	05:16	06:47 (2) 05:24	06:53 (2) 06:02	06:49	07:34 (3) 07:35	08:52 (4) 07:25	08:10	
16 08:23	17:29		18:17	5 08:27 (4) 20:07	8 07:50 (3) 20:54	11:32	35 07:22 (2) 21:36	35 07:28 (2) 20:58	19:56	16 07:50 (3) 18:50	18 09:10 (4) 16:51	16:23	
17 08:23	07:48		06:54	08:27 (4) 06:46	07:49	05:16	06:48 (2) 05:24	06:53 (2) 06:04	06:50	07:34 (3) 07:36	09:07 (4) 07:27	08:11	
18 08:23	17:31		18:19	20 08:36 (4) 20:02	16 07:56 (3) 20:49	11:33	35 07:23 (2) 21:35	35 07:28 (2) 20:57	19:54	17 07:51 (3) 18:48	20 09:11 (4) 16:50	16:23	
19 08:22	07:47		06:52	08:27 (4) 06:44	07:47	05:15	06:47 (2) 05:25	06:54 (2) 06:05	06:52	07:33 (3) 07:38	08:49 (4) 07:29	08:12	
20 08:23	17:33		18:20	20 08:36 (4) 20:02	16 07:56 (3) 20:49	11:34	35 07:22 (2) 21:35	35 07:29 (2) 20:55	19:52	17 07:50 (3) 18:46	22 09:11 (4) 16:48	16:22	
21 08:22	07:45		06:50	08:28 (4) 06:44	07:48	05:15	06:48 (2) 05:26	06:54 (2) 06:07	06:53	07:34 (3) 07:39	08:49 (4) 07:30	08:14	
22 08:21	07:43		06:47	08:29 (4) 06:40	07:49	05:15	06:48 (2) 05:27	06:54 (2) 06:08	06:53	07:34 (3) 07:41	08:48 (4) 07:32	08:14	
23 08:21	17:36		18:24	20 08:36 (4) 20:02	16 07:56 (3) 20:49	11:35	35 07:23 (2) 21:35	35 07:28 (2) 20:57	19:54	17 07:51 (3) 18:48	20 09:11 (4) 16:50	16:23	
24 08:20	07:40		06:43	08:29 (4) 06:40	07:50	05:15	06:49 (2) 05:29	06:55 (2) 06:11	06:58	07:37 (3) 07:44	08:48 (4) 07:35	08:16	
25 08:19	07:38		06:41	08:30 (4) 06:40	07:51	05:15	06:49 (2) 05:30	06:55 (2) 06:12	06:59	07:38 (3) 07:45	08:49 (4) 07:36	08:17	
26 08:19	17:40		18:27	21 08:37 (4) 20:03	17 07:57 (3) 20:45	11:36	34 07:23 (2) 21:32	34 07:29 (2) 20:48	19:43	12 07:47 (3) 18:40	24 09:12 (4) 16:44	16:22	
27 08:19	07:36		06:39	08:31 (4) 20:05	13 07:54 (3) 20:52	11:37	35 07:24 (2) 21:31	34 07:29 (2) 20:46	19:41	18 07:48 (3) 18:42	23 09:11 (4) 16:43	16:22	
28 08:18	17:43		18:30	22 08:38 (4) 20:06	18 07:58 (3) 20:53	11:38	34 07:24 (2) 21:30	34 07:29 (2) 20:45	19:39	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
29 08:18	07:34		06:37	08:32 (4) 20:04	17 07:57 (3) 20:46	11:39	34 07:24 (2) 21:29	34 07:29 (2) 20:44	19:37	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
30 08:18	17:45		18:32	23 08:39 (4) 20:07	19 07:59 (3) 20:48	11:40	34 07:24 (2) 21:28	34 07:29 (2) 20:43	19:35	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
31 08:17	07:32		06:34	08:33 (4) 20:08	19 07:59 (3) 20:48	11:41	34 07:24 (2) 21:27	34 07:29 (2) 20:42	19:33	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
32 08:17	17:47		18:33	24 08:40 (4) 20:10	20 08:00 (3) 20:50	11:42	34 07:24 (2) 21:26	34 07:29 (2) 20:41	19:31	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
33 08:16	07:30		06:32	08:34 (4) 20:09	19 07:59 (3) 20:48	11:43	34 07:24 (2) 21:25	34 07:29 (2) 20:40	19:29	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
34 08:16	17:48		18:35	25 08:41 (4) 20:11	21 08:01 (3) 20:52	11:44	34 07:24 (2) 21:24	34 07:29 (2) 20:39	19:27	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
35 08:15	07:28		06:30	08:35 (4) 20:10	20 08:00 (3) 20:50	11:45	34 07:24 (2) 21:23	34 07:29 (2) 20:38	19:25	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
36 08:15	17:50		18:37	26 08:42 (4) 20:12	22 08:02 (3) 20:54	11:46	34 07:24 (2) 21:22	34 07:29 (2) 20:37	19:23	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
37 08:14	07:27		06:28	08:36 (4) 20:09	19 07:59 (3) 20:48	11:47	34 07:24 (2) 21:21	34 07:29 (2) 20:36	19:21	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
38 08:14	17:52		18:40	27 08:43 (4) 20:13	23 08:03 (3) 20:56	11:48	34 07:24 (2) 21:20	34 07:29 (2) 20:35	19:19	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
39 08:13	07:25		06:26	08:37 (4) 20:10	20 08:00 (3) 20:50	11:49	34 07:24 (2) 21:19	34 07:29 (2) 20:34	19:17	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
40 08:13	17:54		18:41	28 08:44 (4) 20:14	24 08:04 (3) 20:58	11:50	34 07:24 (2) 21:18	34 07:29 (2) 20:33	19:15	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
41 08:12	07:23		06:23	08:38 (4) 20:11	21 08:01 (3) 20:51	11:51	34 07:24 (2) 21:17	34 07:29 (2) 20:32	19:13	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
42 08:12	17:55		18:43	29 08:45 (4) 20:15	25 08:05 (3) 20:59	11:52	34 07:24 (2) 21:16	34 07:29 (2) 20:31	19:11	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
43 08:11	07:21		06:21	08:39 (4) 20:12	22 08:02 (3) 20:54	11:53	34 07:24 (2) 21:15	34 07:29 (2) 20:30	19:09	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
44 08:11	17:57		18:43	30 08:46 (4) 20:16	26 08:06 (3) 20:59	11:54	34 07:24 (2) 21:14	34 07:29 (2) 20:29	19:07	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
45 08:10	07:19		06:19	08:40 (4) 20:13	23 08:03 (3) 20:56	11:55	34 07:24 (2) 21:13	34 07:29 (2) 20:28	19:05	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
46 08:10	17:59		18:45	31 08:47 (4) 20:17	27 08:07 (3) 20:59	11:56	34 07:24 (2) 21:12	34 07:29 (2) 20:27	19:03	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
47 08:09	07:17		06:17	08:41 (4) 20:14	24 08:04 (3) 20:57	11:57	34 07:24 (2) 21:11	34 07:29 (2) 20:26	19:01	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
48 08:09	18:00		18:46	32 08:48 (4) 20:18	29 08:08 (3) 20:59	11:58	34 07:24 (2) 21:10	34 07:29 (2) 20:25	18:59	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
49 08:07	07:15		06:15	08:42 (4) 20:15	25 08:05 (3) 20:57	11:59	34 07:24 (2) 21:09	34 07:29 (2) 20:24	18:57	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
50 08:07	18:02		18:48	33 08:49 (4) 20:19	30 08:09 (3) 20:59	12:00	34 07:24 (2) 21:08	34 07:29 (2) 20:23	18:55	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
51 08:06	07:13		06:12	08:43 (4) 20:16	26 08:06 (3) 20:58	12:01	34 07:24 (2) 21:07	34 07:29 (2) 20:22	18:53	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
52 08:06	18:04		18:49	34 08:50 (4) 20:20	32 08:10 (3) 20:59	12:02	34 07:24 (2) 21:06	34 07:29 (2) 20:21	18:51	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
53 08:05			07:10	08:44 (4) 20:17	27 08:07 (3) 20:58	12:03	34 07:24 (2) 21:05	34 07:29 (2) 20:20	18:49	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
54 08:05	17:12		18:49	35 08:51 (4) 20:22	34 08:11 (3) 20:59	12:04	34 07:24 (2) 21:04	34 07:29 (2) 20:19	18:47	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
55 08:03			07:08	08:45 (4) 20:18	28 08:08 (3) 20:58	12:05	34 07:24 (2) 21:03	34 07:29 (2) 20:18	18:45	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
56 08:03	17:14		18:53	11 07:55 (3) 20:41	21:23	35	07:21 (2) 21:39	35	07:22 (2) 21:13	6	07:16 (2) 20:16	17:00	16:26
57 08:02			07:06	08:46 (4) 20:19	28 08:09 (3) 20:58	12:06	34 07:24 (2) 21:02	34 07:29 (2) 20:17	18:43	19 09:09 (4) 16:40	24 09:12 (4) 16:43	16:22	
58 08:02	17:16		18:54	14 07:57 (3) 20:43	21:24	35	07:21 (2) 21:39	35	07:22 (2) 21:13	6	07:16 (2) 20:16	17:00	16:26
59 08:01	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	261	
Sonnenscheinstunden													
astr. max. mögl. Beschüttung	148		175	11									

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 Kassel-
Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
Berechnet:
09.04.2021 09:51/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** Y - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	07:11 18:05	08:15 (4) 08:39 (4)	07:04 19:56	06:03 20:43	05:21 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	07:30 (3) 19:05	08:59 (4) 17:04	08:01 16:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	08:14 (4) 08:40 (4)	07:02 19:57	06:01 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	07:30 (3) 19:03	08:55 (4) 17:01	08:03 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	08:14 (4) 08:40 (4)	06:59 19:59	06:03 (3) 20:46	05:19 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	07:29 (3) 19:01	08:54 (4) 17:00	08:04 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:10	08:14 (4) 08:40 (4)	06:57 20:00	06:36 (3) 20:57	05:18 21:28	05:20 21:38	05:56 21:05	07:29 (3) 18:59	08:51 (4) 17:19	08:05 16:24
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	08:14 (4) 08:40 (4)	06:55 20:02	06:34 (3) 20:54	05:18 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	07:28 (3) 18:57	08:51 (4) 17:20	08:07 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	08:13 (4) 08:39 (4)	06:53 20:04	06:33 (3) 20:51	05:17 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	07:28 (3) 18:55	08:50 (4) 17:22	08:08 16:23
7	08:24 16:39	07:51 17:28	06:58 18:15	08:13 (4) 08:38 (4)	06:51 20:05	06:32 (3) 20:52	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	07:29 (3) 18:52	08:49 (4) 17:23	08:09 16:23
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	08:13 (4) 08:37 (4)	06:49 20:07	06:31 (3) 20:54	05:16 21:32	05:24 21:36	06:02 21:08	07:30 (3) 18:50	08:49 (4) 17:25	08:10 16:23
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	08:14 (4) 08:37 (4)	06:46 20:08	06:31 (3) 20:55	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	07:32 (3) 18:48	08:49 (4) 17:27	08:11 16:23
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	08:15 (4) 08:35 (4)	06:44 20:10	06:31 (3) 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:55	07:31 (3) 18:46	08:48 (4) 17:28	08:12 16:22
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 18:22	08:17 (4) 08:33 (4)	06:42 20:12	06:31 (3) 20:58	05:15 21:34	05:26 21:34	06:07 20:53	07:39 18:44	08:48 (4) 17:29	08:13 16:22
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	08:18 (4) 08:30 (4)	06:40 20:13	06:32 (3) 20:54	05:15 21:35	05:27 21:33	06:08 20:51	07:41 18:42	08:48 (4) 17:30	08:14 16:22
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	08:30 (4) 08:30 (4)	06:38 20:13	06:33 (3) 20:54	05:15 21:35	05:28 21:33	06:10 20:51	07:42 18:40	08:49 (4) 17:31	08:15 16:22
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	06:36 20:16	06:36 20:16	06:35 (3) 20:54	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	07:44 18:38	08:50 (4) 17:32	08:16 16:22
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:41 18:29	06:34 20:18	06:34 20:18	06:40 21:04	05:14 21:37	05:31 21:31	06:13 20:46	07:46 18:36	08:50 (4) 17:33	08:17 16:22
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:39 18:30	06:32 20:19	06:32 20:19	06:39 21:05	05:14 21:37	05:32 21:30	06:14 20:44	07:47 18:39	08:52 (4) 17:34	08:18 16:22
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 18:32	06:30 20:21	06:30 20:21	06:37 21:07	05:14 21:38	05:33 21:29	06:16 20:42	07:49 18:31	08:54 (4) 17:35	08:19 16:23
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:34 18:33	06:28 20:23	06:28 20:23	06:34 21:08	05:14 21:39	05:34 21:29	06:17 20:40	07:51 18:29	08:55 (4) 17:36	08:20 16:23
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:32 18:35	06:26 20:24	06:26 20:24	06:34 21:10	05:14 21:38	05:35 21:27	06:19 20:38	07:52 18:27	08:56 (4) 17:37	08:21 16:23
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:30 18:37	06:24 20:26	06:24 20:26	06:33 21:11	05:14 21:39	05:36 21:26	06:20 20:36	07:54 18:25	08:57 (4) 17:38	08:22 16:24
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:28 18:38	06:22 20:27	06:22 20:27	06:32 21:12	05:14 21:39	05:38 21:24	06:22 20:34	07:55 18:23	08:58 (4) 17:39	08:23 16:24
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:26 18:40	06:20 20:29	06:20 20:29	06:30 21:14	05:15 21:39	05:39 21:23	06:23 20:32	07:57 18:21	08:59 (4) 17:40	08:24 16:24
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:23 18:41	06:18 20:30	06:18 20:30	06:29 21:15	05:15 21:39	05:40 21:22	06:25 20:30	07:59 18:20	09:00 (4) 17:41	08:25 16:25
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:21 18:43	06:16 20:32	06:16 20:32	06:28 21:16	05:15 21:39	05:41 21:21	06:26 20:28	07:59 18:21	09:01 (4) 17:42	08:26 16:26
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:19 18:45	06:14 20:34	06:14 20:34	06:27 21:17	05:15 21:39	05:43 21:20	06:28 20:26	07:59 18:22	09:02 (4) 17:43	08:27 16:27
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:17 18:46	06:12 20:35	06:12 20:35	06:26 21:19	05:16 21:39	05:44 21:18	06:29 20:24	07:59 18:23	09:03 (4) 17:44	08:28 16:28
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:15 18:48	06:10 20:37	06:10 20:37	06:25 21:20	05:16 21:39	05:45 21:17	06:31 20:22	07:59 18:24	09:04 (4) 17:45	08:29 16:29
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:14 18:49	06:08 20:38	06:08 20:38	06:24 21:21	05:17 21:39	05:47 21:16	06:32 20:20	07:59 18:25	09:05 (4) 17:46	08:30 16:30
29	08:05 17:12	07:11 18:03	06:13 18:48	06:06 20:39	06:06 20:39	06:23 21:22	05:17 21:39	05:48 21:14	06:34 20:18	07:59 18:26	09:06 (4) 17:47	08:31 16:31
30	08:03 17:14	07:09 18:05	06:11 18:46	06:04 20:40	06:04 20:40	06:22 21:23	05:18 21:39	05:49 21:13	06:35 20:16	07:59 18:27	09:07 (4) 17:48	08:32 16:32
31	08:02 17:16	07:06 18:06	06:10 18:46	06:02 20:41	06:02 20:41	06:21 21:24	05:18 21:39	05:51 21:13	06:37 20:16	07:59 18:28	09:08 (4) 17:49	08:33 16:33
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		78	274	175				35	140	356		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,28	0,31	0,40				0,46	0,38	0,26		
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98				0,98	0,98	0,98		
Reduktion Windrichtung		0,48	0,48	0,59				0,59	0,59	0,48		
Gesamte Reduktion		0,13	0,14	0,23				0,26	0,22	0,12		
Met.wahrsch.Beschattung		10	39	40				9	30	43		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Vorbelastung Beschattungsbereich **Schattenrezeptor:** Z - Erweiterungsfläche Gewerbegebiet**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com

Berechnet:

09.04.2021 09:51/3.4.415



Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
356 1.164 1.170 672 363 222 590 1.554 1.223 585 385 342 8.626

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:32	08:01 17:17	07:11 18:05	08:20 (4) 19:56	06:03 20:43	05:21 21:25	05:18 21:39	05:52 21:10	06:38 20:11	07:23 (3) 19:05	08:51 (4) 17:14	08:01 16:26
2	08:25 16:33	07:59 17:19	07:09 18:07	08:18 (4) 19:57	06:01 20:45	05:20 21:27	05:19 21:39	05:54 21:08	06:40 20:09	07:24 (3) 19:03	08:50 (4) 17:01	08:03 16:25
3	08:25 16:34	07:58 17:21	07:06 18:09	08:16 (4) 19:59	05:59 20:46	05:19 21:28	05:20 21:38	05:55 21:07	06:41 20:07	07:25 (3) 19:01	08:49 (4) 17:00	08:04 16:25
4	08:24 16:35	07:56 17:22	07:04 18:10	08:15 (4) 20:00	05:57 20:48	05:18 21:28	05:20 21:38	05:56 21:05	06:43 20:05	07:28 (3) 18:59	08:48 (4) 17:19	08:05 16:24
5	08:24 16:36	07:55 17:24	07:02 18:12	08:14 (4) 20:02	05:55 20:49	05:18 21:29	05:21 21:37	05:58 21:03	06:44 20:03	07:30 18:57	08:48 (4) 17:00	08:07 16:24
6	08:24 16:38	07:53 17:26	07:00 18:14	08:12 (4) 20:04	05:54 20:51	05:17 21:30	05:22 21:37	05:59 21:02	06:46 20:01	07:31 18:55	08:49 (4) 17:00	08:08 16:23
7	08:24 16:39	07:51 17:28	06:58 18:15	08:12 (4) 20:05	05:52 20:52	05:17 21:31	05:23 21:36	06:01 21:00	06:47 19:58	07:33 18:52	08:48 (4) 17:00	08:09 16:23
8	08:23 16:40	07:50 17:29	06:56 18:17	08:12 (4) 20:07	05:50 20:54	05:16 21:32	05:24 21:36	06:02 20:58	06:49 19:56	07:35 18:50	08:49 (4) 17:00	08:10 16:23
9	08:23 16:41	07:48 17:31	06:54 18:19	08:11 (4) 20:08	05:49 20:55	05:16 21:33	05:24 21:35	06:04 20:57	06:50 19:54	07:36 18:48	08:50 (4) 17:00	08:11 16:23
10	08:22 16:43	07:47 17:33	06:52 18:20	08:10 (4) 20:10	05:47 20:57	05:15 21:34	05:25 21:35	06:05 20:52	06:52 19:52	07:42 18:46	08:50 (4) 17:00	08:12 16:22
11	08:22 16:44	07:45 17:35	06:50 18:22	08:12 (4) 20:12	05:46 20:58	05:15 21:34	05:26 21:34	06:07 20:53	06:53 19:50	07:39 18:44	08:51 (4) 17:00	08:13 16:22
12	08:21 16:45	07:43 17:36	06:47 18:24	08:11 (4) 20:13	05:44 20:59	05:15 21:35	05:27 21:33	06:08 20:51	06:55 19:47	07:41 18:42	08:52 (4) 17:00	08:14 16:22
13	08:21 16:47	07:41 17:38	06:45 18:25	08:09 (4) 20:15	05:43 20:58	05:15 21:36	05:28 21:32	06:10 20:49	06:56 19:45	07:42 18:40	08:54 (4) 17:00	08:15 16:22
14	08:20 16:48	07:40 17:40	06:43 18:27	08:12 (4) 20:16	05:42 20:59	05:14 21:36	05:29 21:32	06:11 20:48	06:58 19:43	07:44 18:38	08:58 (4) 17:00	08:16 16:22
15	08:19 16:50	07:38 17:42	06:41 18:29	08:13 (4) 20:18	05:40 21:04	05:14 21:37	05:31 21:31	06:13 20:46	06:59 19:41	07:46 18:36	08:59 (4) 17:00	08:17 16:22
16	08:19 16:51	07:36 17:43	06:39 18:30	08:15 (4) 20:19	05:38 21:05	05:14 21:37	05:32 21:30	06:14 20:44	07:01 19:39	07:47 18:33	09:04 (4) 17:00	08:18 16:22
17	08:18 16:53	07:34 17:45	06:37 18:32	08:16 (4) 20:21	05:37 21:07	05:14 21:38	05:33 21:29	06:16 20:42	07:02 19:36	07:49 18:31	09:05 (4) 17:00	08:19 16:23
18	08:17 16:54	07:32 17:47	06:34 18:33	08:21 (4) 20:23	05:36 21:08	05:14 21:39	05:34 21:29	06:17 20:40	07:04 19:34	07:51 18:29	09:06 (4) 17:00	08:20 16:23
19	08:16 16:56	07:30 17:48	06:32 18:35	08:25 (4) 20:26	05:34 21:10	05:14 21:38	05:35 21:27	06:19 20:38	07:05 19:32	07:52 18:27	09:07 (4) 17:00	08:21 16:23
20	08:15 16:57	07:28 17:50	06:30 18:37	08:26 (4) 20:27	05:33 21:11	05:14 21:39	05:36 21:26	06:20 20:36	07:07 19:30	07:54 18:25	09:08 (4) 17:00	08:22 16:24
21	08:14 16:59	07:27 17:52	06:28 18:38	08:27 (4) 20:28	05:32 21:12	05:14 21:39	05:37 21:24	06:22 20:34	07:08 19:27	07:55 18:23	09:09 (4) 17:00	08:23 16:24
22	08:13 17:00	07:25 17:54	06:26 18:40	08:28 (4) 20:29	05:31 21:14	05:15 21:39	05:39 21:23	06:23 20:32	07:10 19:25	07:57 18:21	09:10 (4) 17:00	08:24 16:24
23	08:12 17:02	07:23 17:55	06:23 18:41	08:29 (4) 20:30	05:30 21:15	05:15 21:39	05:40 21:22	06:25 20:30	07:11 19:23	07:59 18:20	09:11 (4) 17:00	08:25 16:24
24	08:11 17:04	07:21 17:57	06:21 18:43	08:30 (4) 20:32	05:29 21:16	05:15 21:39	05:41 21:21	06:26 20:28	07:13 19:21	08:00 18:18	09:12 (4) 17:00	08:26 16:24
25	08:10 17:05	07:19 17:59	06:19 18:45	08:31 (4) 20:34	05:28 21:17	05:15 21:39	05:42 21:20	06:28 20:26	07:14 19:19	08:02 17:16	09:13 (4) 17:00	08:27 16:24
26	08:09 17:07	07:17 18:00	06:17 18:46	08:32 (4) 20:35	05:27 21:19	05:16 21:39	05:43 21:22	06:29 20:24	07:16 19:18	08:04 17:14	09:14 (4) 17:00	08:28 16:24
27	08:07 17:09	07:15 18:02	06:15 18:48	08:33 (4) 20:37	05:26 21:20	05:16 21:39	05:44 21:17	06:31 20:22	07:17 19:14	08:05 17:12	09:15 (4) 17:00	08:29 16:24
28	08:06 17:10	07:13 18:04	06:12 18:49	08:34 (4) 20:38	05:25 21:21	05:17 21:39	05:45 21:16	06:32 20:20	07:19 19:12	08:06 17:10	09:16 (4) 17:00	08:30 16:24
29	08:05 17:12	07:11 18:06	06:11 18:51	08:35 (4) 20:39	05:24 21:22	05:18 21:39	05:46 21:14	06:33 20:18	07:21 19:14	08:07 17:08	09:17 (4) 17:00	08:31 16:24
30	08:03 17:14	07:09 18:08	06:09 18:53	08:36 (4) 20:40	05:23 21:23	05:19 21:39	05:48 21:13	06:34 20:16	07:22 19:14	08:08 17:06	09:18 (4) 17:00	08:32 16:24
31	08:02 17:16	07:07 18:09	06:08 18:54	08:37 (4) 20:41	05:22 21:24	05:20 21:39	05:49 21:13	06:35 20:13	07:23 19:14	08:09 17:05	09:19 (4) 17:00	08:33 16:24
Sonneneinstrahlung	266	281	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		10	424	206				155	150	339		
Red.Sonneneinstrahlung		0,28	0,31	0,40				0,46	0,38	0,26		
Reduktion Betriebsdauer		0,98	0,98	0,98				0,98	0,98	0,98		
Reduktion Windrichtung		0,48	0,48	0,60				0,50	0,52	0,48		
Gesamte Reduktion		0,13	0,14	0,24				0,27	0,19	0,12		
Met.wahrsch.Beschattung		1	60	48				42	29	41		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck

Herrnhofstraße 8
61137 Schöneck

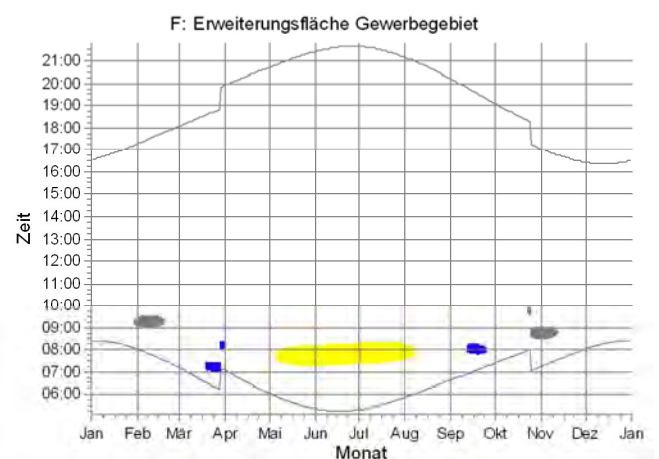
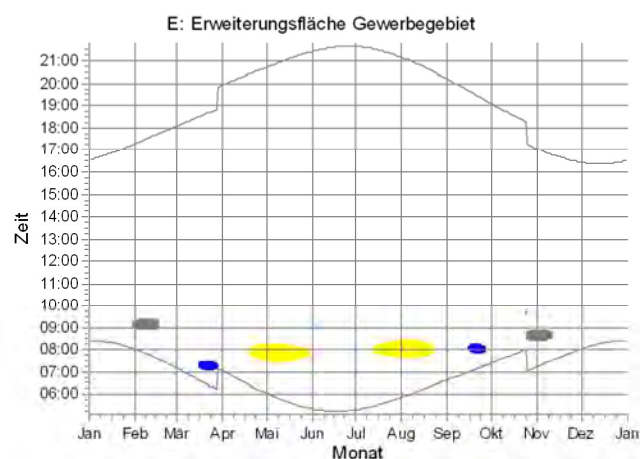
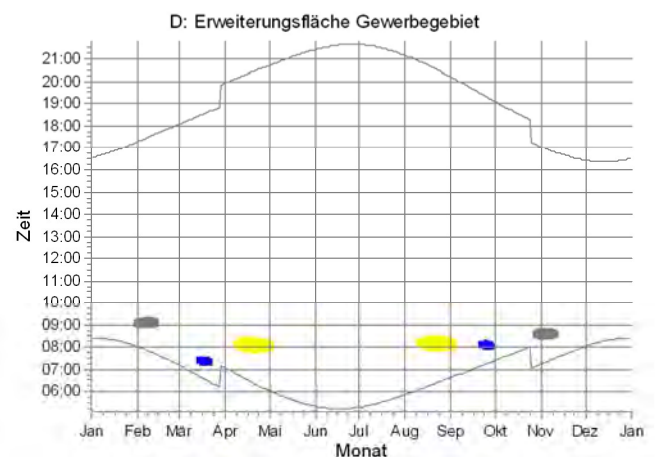
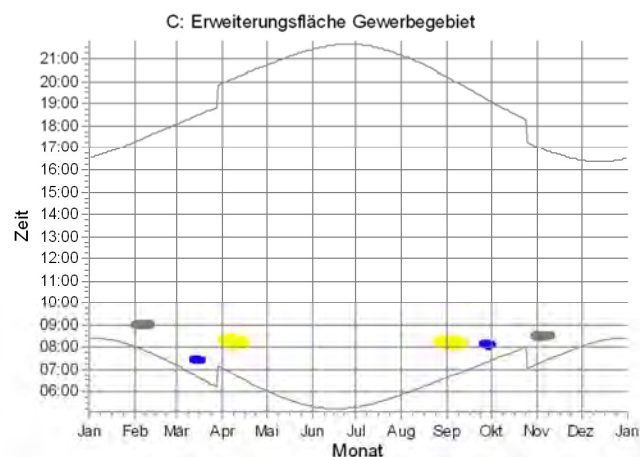
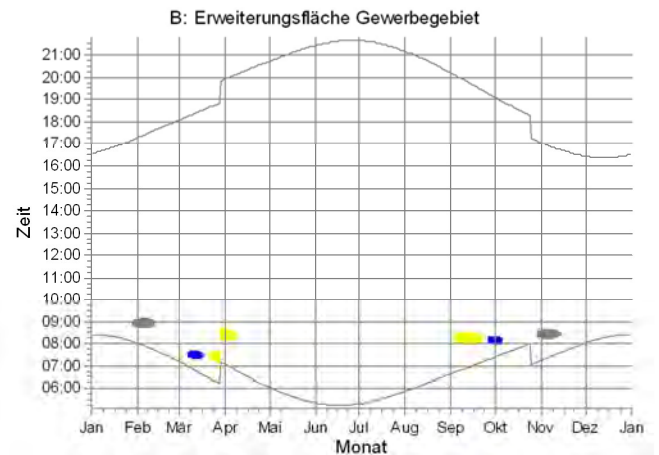
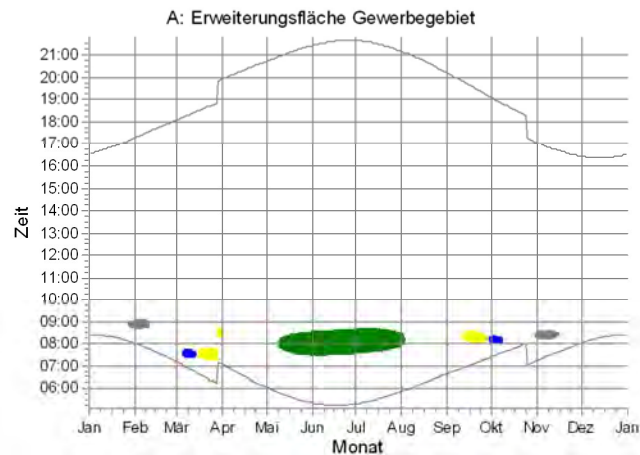
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich

Lizenzierter Anwender:

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

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
 Berechnet:
 09.04.2021 09:51/3.4.415



WEA

1: E-82 (1) 2: E-82 (2) 3: E-82 (3) 4: E-82 (4)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck

Herrnhofstraße 8
61137 Schöneck

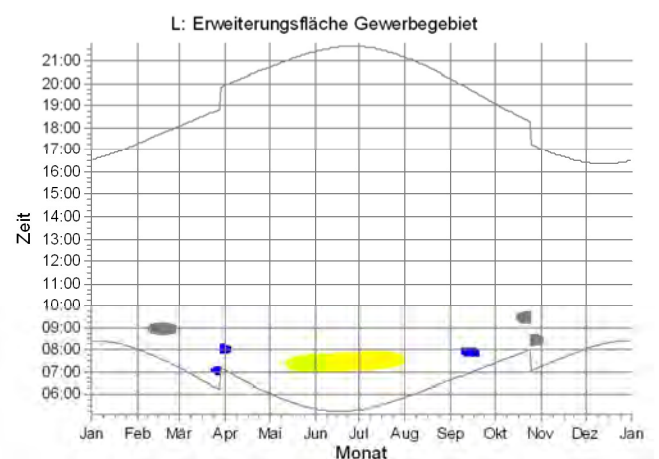
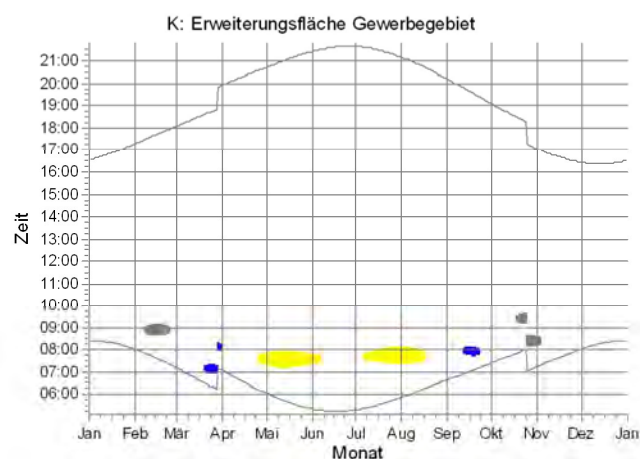
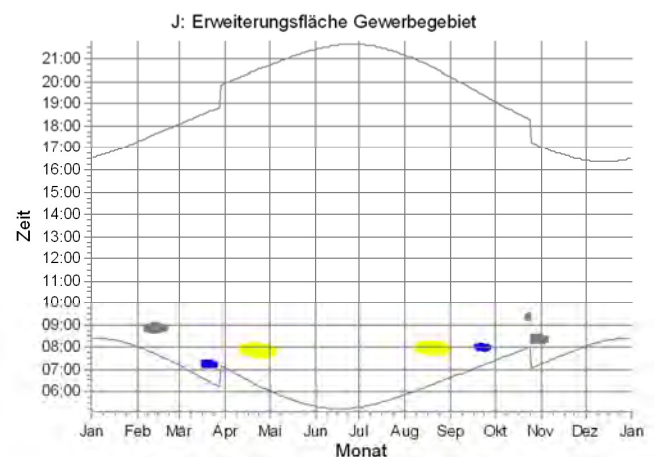
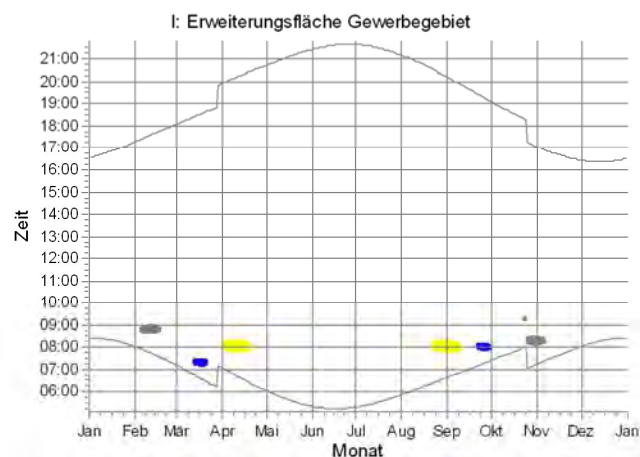
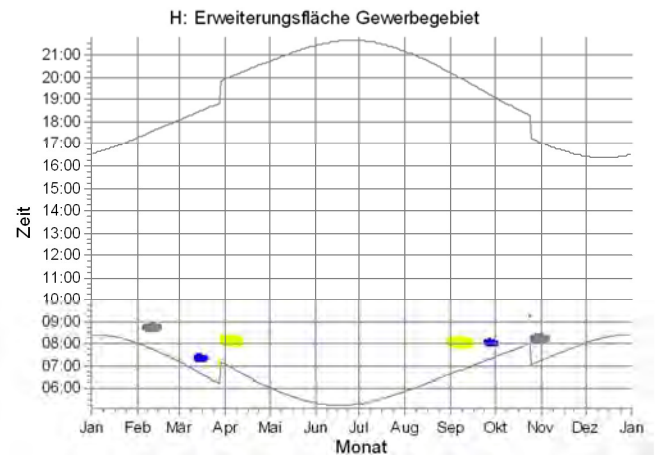
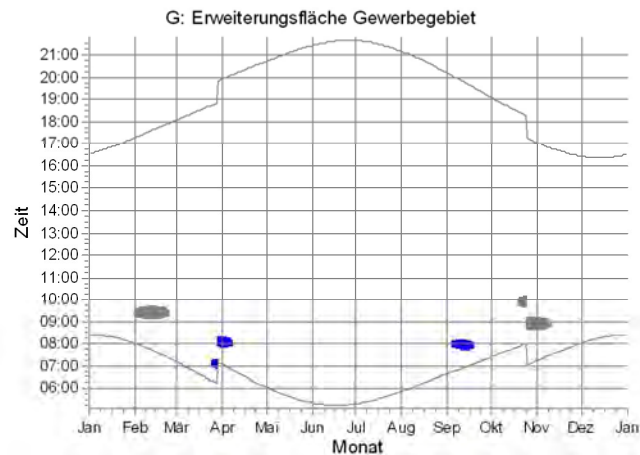
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich

Lizenzierter Anwender:

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

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
 Berechnet:
 09.04.2021 09:51/3.4.415



WEA

2: E-82 (2) 3: E-82 (3) 4: E-82 (4)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck

Herrnhofstraße 8
61137 Schöneck

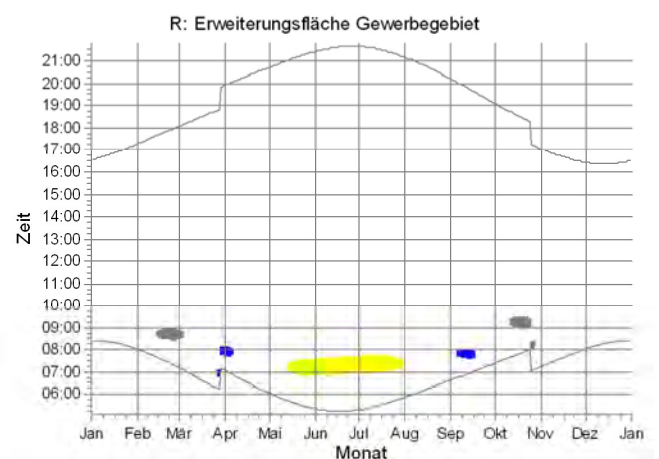
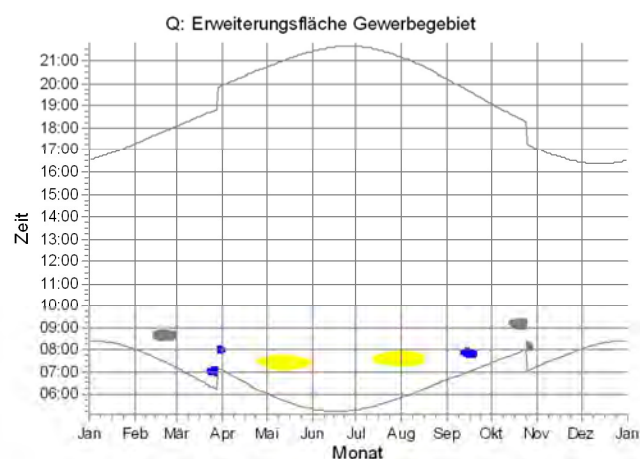
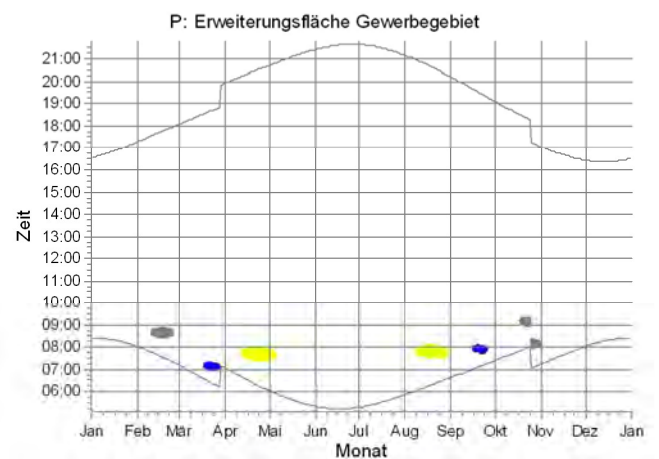
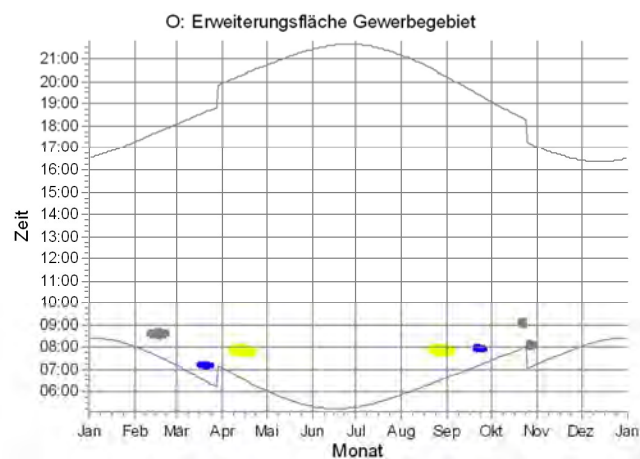
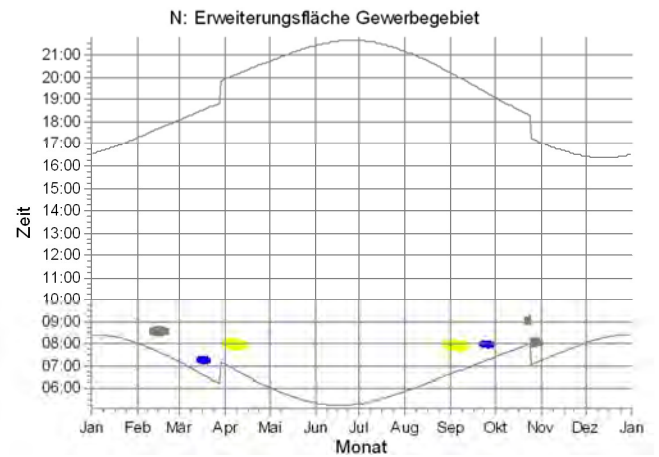
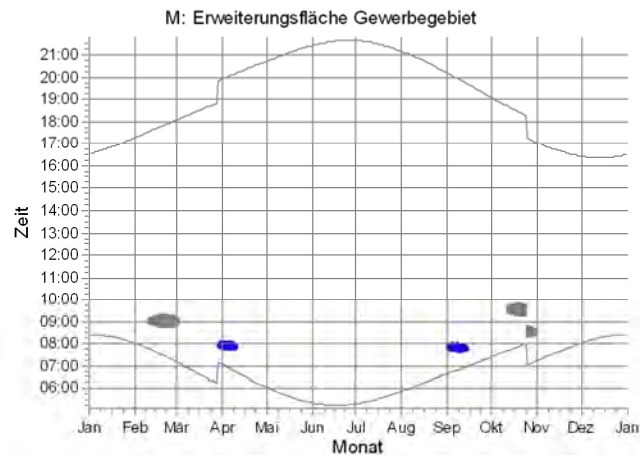
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich

Lizenzierter Anwender:

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

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
 Berechnet:
 09.04.2021 09:51/3.4.415



WEA

2: E-82 (2) 3: E-82 (3) 4: E-82 (4)

Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck

Herrnhofstraße 8
61137 Schöneck

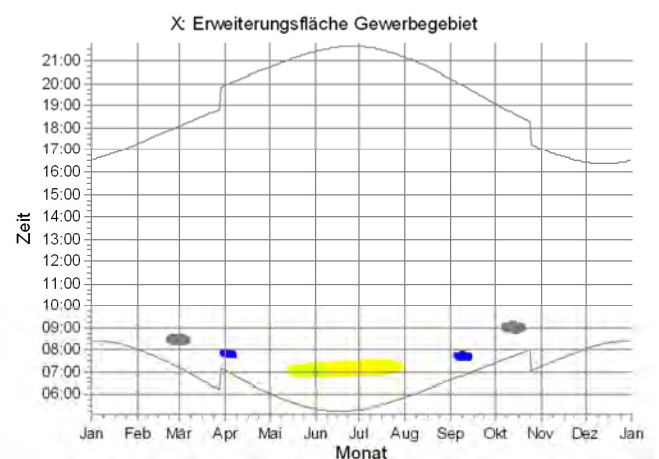
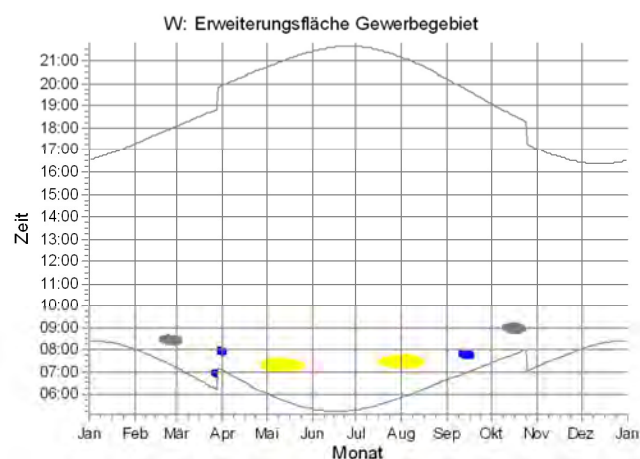
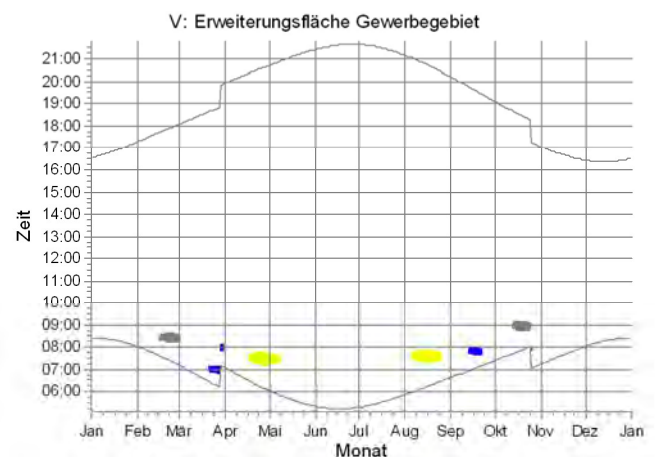
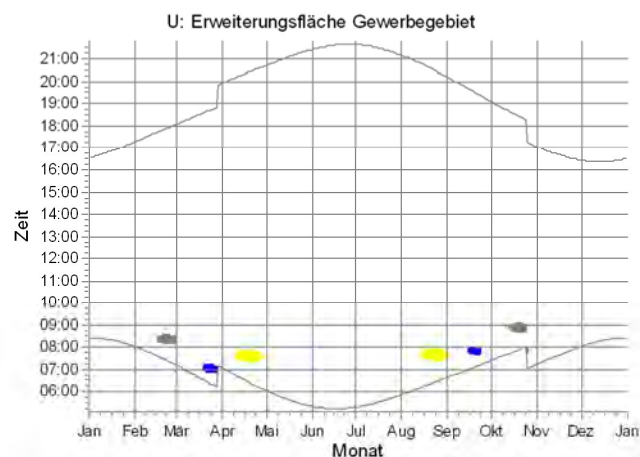
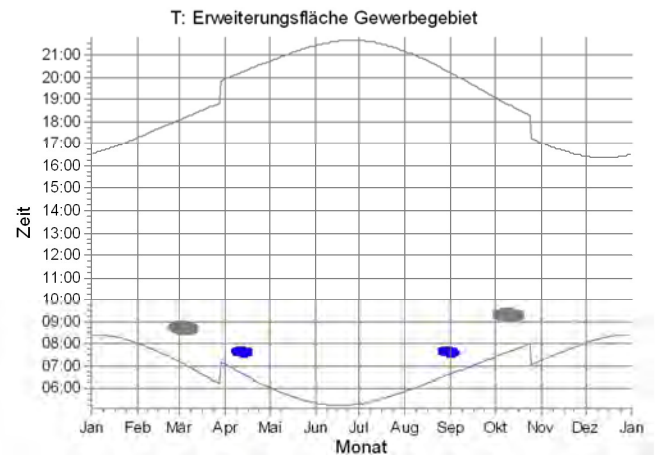
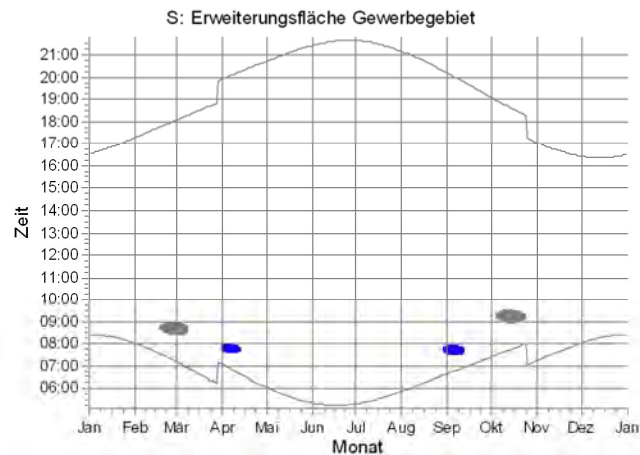
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich

Lizenzierter Anwender:

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

Jeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
 Berechnet:
 09.04.2021 09:51/3.4.415



WEA

2: E-82 (2) 3: E-82 (3) 4: E-82 (4)

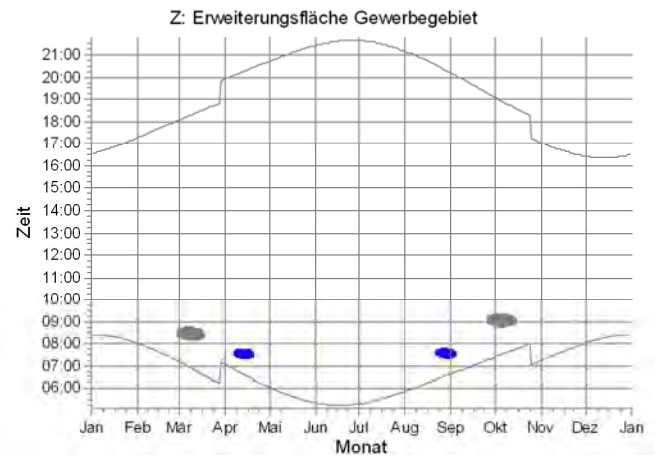
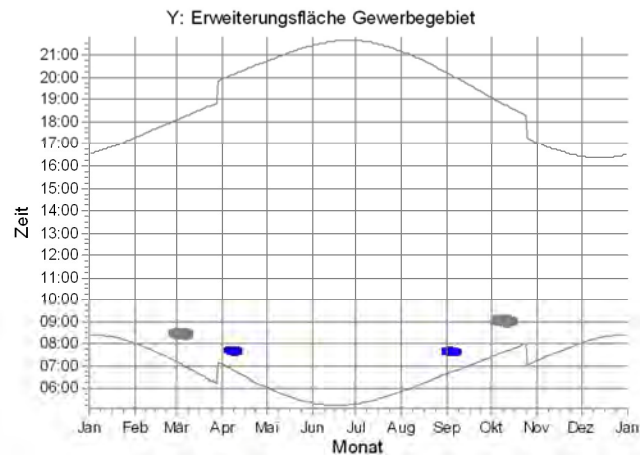
Projekt:

19-1-3034-001
Gemeinde Schöneck**Herrnhofstraße 8**
61137 Schöneck

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 KasselJeany Behrens / jeany.behrens@ramboll.com
Berechnet:
09.04.2021 09:51/3.4.415

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung Beschattungsbereich

WEA



3: E-82 (3)



4: E-82 (4)

Anhang: Akkreditierung



Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

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

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorien

Ramboll Deutschland GmbH
Onshore Wind

mit den Standorten

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

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

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

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 01.12.2020 mit der
Akkreditierungsnummer D-PL-21488-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des
Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 3 Seiten.

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

Berlin, 01.12.2020

Im Auftrag Dr. Heike Manke
Abteilungsleiterin



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

Siehe Hinweise auf der Rückseite

Theoretische Grundlagen

1 Sonnenstand

Der Sonnenstand bildet die Grundlage für die Berechnung des Schattenwurfs. Der Stand der Sonne am Firmament ist im Wesentlichen von der geographischen Position sowie von der Tages- und der Jahreszeit abhängig, wobei die Erdrotation, die Neigung der Erdachse und der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne berücksichtigt werden.

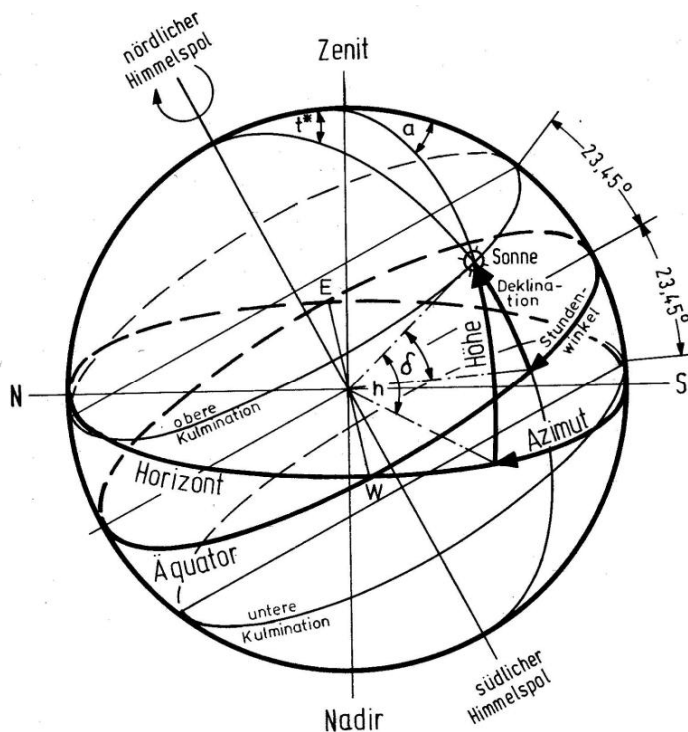


Abbildung 1: Winkelzusammenhänge des Sonnenstands an einem Betrachtungspunkt

Mit diesen Daten werden die Deklination δ , der Stundenwinkel ω , die Sonnenhöhe 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 hin- und herbewegt. [Winteranfang (21.12.) $-23,45^\circ$; Sommeranfang (21.6.) $23,45^\circ$; Herbst- (23.9.) und Frühlingsanfang (21.3.) 0°]
- **Sonnenhöhe 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.

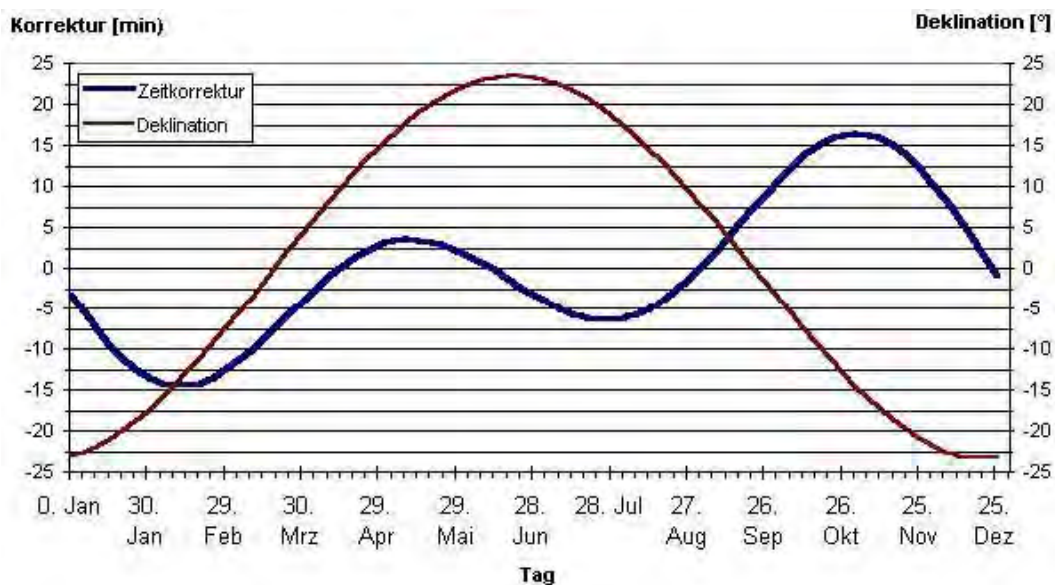


Abbildung 2: Zeitkorrektur und Deklination über ein Jahr

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.

2 Schattenwurf von WEA

2.1 Beschattungsbereich

Periodischer Schattenwurf wird durch die sich bewegenden Rotorblätter einer WEA erzeugt. Der Bereich, in dem der periodische Schattenwurf einer WEA untersucht werden muss (*Beschattungsbereich*), ist definiert als der Bereich, von dem aus die Sonnenscheibe mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt wird. Wird durch ein Rotorblatt weniger als 20 % der Sonnenscheibe verdeckt, so ist der dadurch entstehende Helligkeitswechsel wenig wahrnehmbar und nicht mehr relevant. Da die Breite eines Rotorblatts nicht über die ganze Länge konstant ist, wird, um den Beschattungsbereich zu berechnen, ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blattiefe 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.

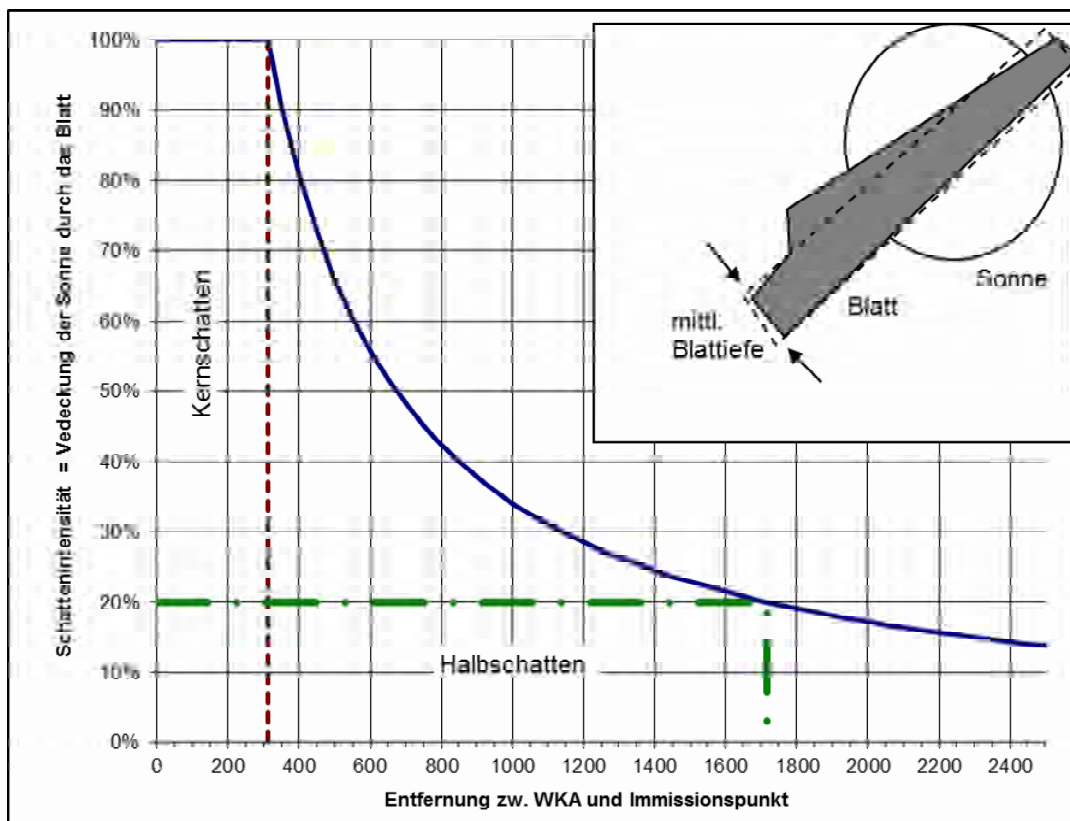


Abbildung 3: Schattenintensität in Abhängigkeit von Rotorblatttiefe und Entfernung

2.2 Schattenverlauf und Berechnung der Beschattungsdauern

Der Verlauf des periodischen Schattenwurfs wird über den Sonnenstand, den Standort bzw. die Standorte der WEA und die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ermittelt. Dazu sind die folgenden Daten notwendig:

- die Positionen der WEA und der Immissionsorte (Koordinaten, Höhe über N.N., Genauigkeit +/- 5 m)
- Ausmaße der WEA (Nabenhöhe, Rotorradius und Rotorblatttiefe)

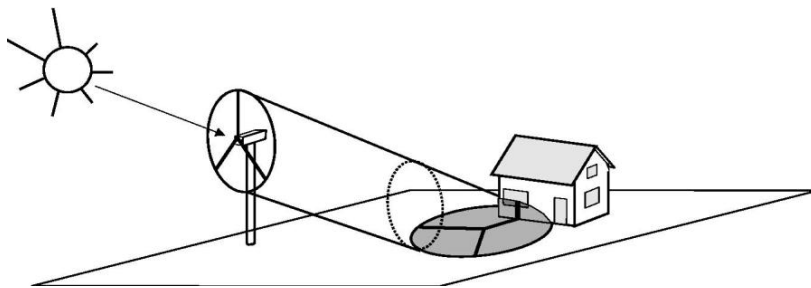


Abbildung 4: Schattenwurf des Rotors

Zur Ermittlung des Schattenwurfs an einem Immissionsort wird dort ein virtueller Schattenrezeptor mit den Ausmaßen der zu untersuchenden Fläche platziert. Bei der Simulation des Sonnenstands über ein Jahr registriert der virtuelle Rezeptor den Schattenwurf in diesem Zeitraum (Abbildung 5). Die Simulation des Verlaufs der Sonne wird mit der Software WindPRO (Modul SHADOW) [1] mit einer minütlichen Auflösung von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang über das ganze Jahr durchgeführt. Unter Berücksichtigung einer minimalen Sonnenhöhe, der Koordinaten, der Lage und der Größe des Rezeptors sowie der WEA-Daten, wird so über die Simulation ermittelt, ob am Rezeptor ein Schattenwurf durch eine oder mehrere Windenergieanlagen auftritt. Tritt ein Schlagschatten auf, werden für diesen das Datum, der Beginn, das Ende und die Dauer sowie die verursachende WEA des Schattens angegeben (siehe die Kalender zu jedem Schattenrezeptor). Daraus werden wiederum über ein ganzes Jahr die Anzahl der Schattentage und die gesamte Schattenwurfdauer berechnet.

Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont kann wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden. Ob hier auch ein höherer Wert angesetzt werden kann, hängt von der Orographie, der Bebauung und dem Bewuchs um den WEA-Standort ab und muss im Einzelnen evtl. dann genauer untersucht werden, wenn davon auszugehen ist, dass durch die Gegebenheiten vor Ort

eine wesentliche Reduktion der Beeinträchtigung zu erwarten ist.

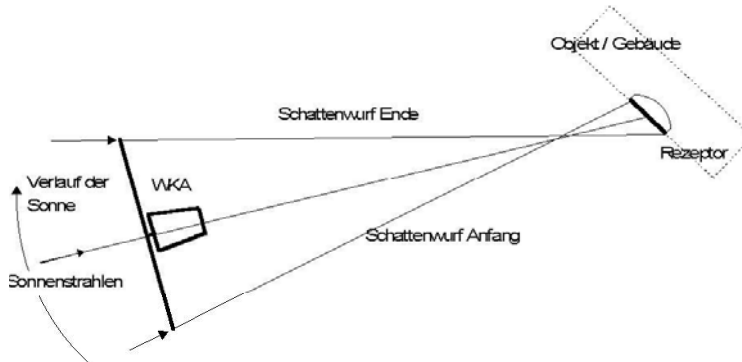


Abbildung 5: Schattenbeziehung WEA – Gebäude (Draufsicht)

2.3 Richtlinien

Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [2] hat die federführend vom staatlichen Umweltamt Schleswig unter Mitarbeit von Fachleuten [3] [4] [5] [6], Gutachtern (u.a. auch der Ramboll Deutschland GmbH), Gewerbeaufsichtsämtern und Weiteren erarbeiteten Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) im Jahr 2002 als Standard anerkannt. Die WEA-Schattenwurf-Hinweise enthalten folgende Anhaltswerte:

- Die Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case) an einem Immissionsort darf maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag betragen.
- Ein Schattenwurf bei einem Sonnenstand unter 3° ist nicht zu berücksichtigen.
- Der Beschattungsbereich ist der Bereich, in dem die Sonnenscheibe zu mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt ist.
- Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird die Berechnung des Schattenwurfs für einen punktförmigen Rezeptor (in der Simulation: $0,1 \times 0,1 \text{ m}$) in 2 m Höhe am Immissionsort empfohlen.
- Darüber hinaus sollen zusätzlich die realen (bzw. meteorologisch statistisch auftretenden) Schattenwurfzeiten (unter Berücksichtigung von Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, Windrichtungsverteilung und Stillstandszeiten), bezogen auf ein Fenster von üblichen Ausmaßen, angegeben werden; überschreiten diese einen Immissionsrichtwert von 8 Stunden, so ist der darüber hinausgehende Schattenwurf zu unterbinden.

2.4 Wahrscheinlichkeitsbetrachtung

Um aus der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (Worstcase) die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer zu ermitteln, fließen statistische Daten zur Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, zu den Betriebsstunden der WEA und zur Windrichtung in die Berechnung ein. Diese Einflussfaktoren werden in den folgenden Abschnitten erläutert. Aufgrund der Sensibilität der Berechnung von den meteorologischen Eingangsgrößen sind diese mit Unsicherheiten von 5%-15% behaftet.

2.4.1 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit

Den Berechnungen der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) wurde die Annahme kontinuierlichen Sonnenscheins zugrunde gelegt. Um dagegen die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer zu bestimmen, muss die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit mitberücksichtigt werden, die in der Praxis gleichzusetzen ist mit der Wahrscheinlichkeit der Existenz eines Schattenwurfs. Die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit ist von Region zu Region unterschiedlich und wird über die Sonneneinstrahlung an Wetterstationen gemessen. Die dazu erhältlichen Daten basieren auf mehrjährigen Messungen. Angegeben wird üblicherweise die mittlere tägliche Sonnenscheindauer in Stunden, jeweils bezogen auf die einzelnen Monate. Teilt man diese Sonnenscheindauer durch die mittlere Zeitdauer von Sonnenaufgang bis -untergang im gleichen Monat, erhält man die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit im jeweiligen Monat. Dieser Wert liegt im Dezember zwischen 10 % (Kassel) und 22 % (Freiburg) und im Juli/August zwischen 40 % (Düsseldorf) und 52 % (Freiburg) [7].

2.4.2 Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel

Bei der Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) wird ebenfalls vom ungünstigsten Fall ausgegangen, dass die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen (Azimutwinkel) identisch ist und die Ausrichtung des Rotors damit den größtmöglichen Schatten zur Folge hat. Wird die statistische Windrichtungsverteilung berücksichtigt, so verkürzt sich die Dauer des Schattenwurfs pro Tag, da eine Abweichung zwischen der Windrichtung und dem Sonnenazimut einen schmaleren, ellipsenförmigen Schattenwurf verursacht (vgl. Abbildung 4).

Als Basis dient hier die Windrichtungsverteilung in 12 Sektoren, die einem Windgutachten oder

einer in der Nähe gemessenen Windstatistik aus einer meteorologischen Station entnommen werden kann. Entsprechend der sektoriellen Windrichtungsverteilung wird die relevante 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 Schattenendes, also die Dauer des Schattenwurfs auf den Immissionspunkt.

2.4.3 Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage

Weiterhin ist die WEA nicht ständig in Betrieb, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit eines Schattenwurfs durch den sich drehenden Rotor zusätzlich reduziert. Erst wenn die Windgeschwindigkeit einen Wert über der Anlaufwindgeschwindigkeit erreicht, beginnt sich die WEA zu drehen. Die Stillstandshäufigkeit kann mit Hilfe der Windgeschwindigkeits-Häufigkeitsverteilung am Standort (zum Beispiel als Weibull-Funktion auf Nabenhöhe aus einem Windgutachten) und der Anlaufwindgeschwindigkeit der WEA ermittelt werden. Die "In-Betrieb"-Häufigkeit bezeichnet so das Verhältnis von Betriebsstunden der Anlage und der Stundenzahl eines Jahres (8.760 h).

3 Literaturverzeichnis

- [1] EMD, Software WindPRO, Modul SHADOW, jeweils aktuellste Version, 9220 Aalborg (DK): EMD International A/S, 2019.
- [2] LAI, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise, Aktualisierung 2019), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 23.01.2020.
- [3] Freund, Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen, H. D. Freund, Umweltforschungsbank UFORDAT, Juni 1999.
- [4] Freund, Effektive Einwirkzeit T_w des Schattenwurfs bei $T_{max} = 30 \text{ h/Jahr}$, 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.