

# Schattenwurfprognose zur geplanten Errichtung von einer Windenergieanlage am Standort Börrstadt

Erstbericht

Bearbeiter: Robert Regvat

Datum: 20.05.2022

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung ..... 3

2. Grundlagen ..... 3

    2.1. Beschreibung der örtlichen Verhältnisse ..... 3

    2.2. Anlagenbeschreibung..... 3

    2.3. Auswahl der Immissionsorte..... 4

    2.4. Methoden und Beurteilungsgrundlagen ..... 5

3. Ergebnisse ..... 6

4. Beurteilung..... 8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geplante Windenergieanlage (Zusatzbelastung) ..... 3

Tabelle 2: Bestehende Windenergieanlagen (Vorbelastung) ..... 4

Tabelle 3: Immissionsorte..... 4

Tabelle 4: Sonnenscheindauer Wetterstation Mannheim..... 5

Tabelle 5: Zusatzbelastung ..... 6

Tabelle 6: Vorbelastung ..... 6

Tabelle 7: Gesamtbelastung..... 7

Bearbeitungsverlauf

Datum	Revision
20.05.2022	Erstbericht

## 1. Aufgabenstellung

Am Standort Börstadt (Rheinland-Pfalz) ist die Errichtung und der Betrieb von 1 Windenergieanlage (WEA) geplant. Als Anlagentyp soll eine ENERCON E-160 EP5 (E3) errichtet werden, mit einer Nabenhöhe von 166,6 m sowie einer Gesamthöhe von 246,6 Metern über Grund. Die Nennleistung der Anlage beträgt 5,56 MW. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG müssen die zu erwartenden Schattenbelastungen an den nächstgelegenen Wohngebäuden ermittelt und beurteilt werden. Dabei werden die Anforderungen des „Merkblatt für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen [...]“ der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (Stand November 2019) berücksichtigt.

Im Bereich des Planungsvorhabens existieren insgesamt 8 Windenergieanlagen, die als Vorbelastung zu berücksichtigen sind.

Folgende Schattenberechnungen wurden erstellt:

- I. Zusatzbelastung: geplante Anlage (1 WEA)
- II. Vorbelastung: bestehende Anlagen (8 WEA)
- III. Gesamtbelastung: geplante + bestehende Anlagen (9 WEA)

## 2. Grundlagen

### 2.1. Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Standort der geplanten Anlage liegt im Donnersbergkreis in der Gemeinde Börstadt, im Staatsforst der Verbandsgemeinde Winnweiler. Umliegend befinden sich die Ortschaften Börstadt, Breunigweiler, Sippersfeld, Gonbach, Münchweiler a.d. Alsenz, Alsenbrück-Langmeil sowie Imsbach. Im Einflussbereich der WEA liegt die Gemeinde Börstadt sowie mehrere Häuser im Außenbereich. Im Bereich des Planungsvorhabens existieren insgesamt 8 Windenergieanlagen die als Vorbelastung zu berücksichtigenden sind.

### 2.2. Anlagenbeschreibung

In der Tabelle 1 sind alle beantragten Anlagen aufgelistet. Die Standortkoordinaten und Anlagentypen wurden mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt.

**Tabelle 1: Geplante Windenergieanlage (Zusatzbelastung)**

Kennzeichnung	Hersteller	WEA-Typ	Leistung [kW]	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Standortkoordinaten ETRS 89 UTM Zone 32	
						X	Y
BOE 01	ENERCON	E-160 EP5 E3	5.560	166,6	160	421.810	5.491.101

**Tabelle 2: Bestehende Windenergieanlagen (Vorbelastung)**

Kennzeichnung	Hersteller	WEA-Typ	Leistung [kW]	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Standortkoordinaten ETRS 89 UTM Zone 32	
						X	Y
WEA 02	ENERCON	E-101	3.050	135,4	101	421.416	5.490.723
WEA 03	ENERCON	E-101	3.050	135,4	101	421.650	5.490.508
WEA 04	ENERCON	E-101	3.050	135,4	101	421.795	5.490.233
WEA 05	GE Wind Energy	GE 2.5-120	2.500	139	120	425.716	5.492.266
WEA 06	GE Wind Energy	GE 2.5-120	2.500	139	120	426.028	5.492.096
WEA 07	GE Wind Energy	GE 2.5-120	2.500	139	120	426.238	5.491.766
WEA 08	GE Wind Energy	GE 2.5-120	2.500	139	120	426.406	5.491.464
WEA 09	GE Wind Energy	GE 2.5-120	2.500	139	120	426.863	5.491.501

### 2.3. Auswahl der Immissionsorte

Für die Beurteilung der Schattenimmissionen wurden die Schattenrezeptoren an den jeweils nächstgelegenen Wohnbebauungen platziert. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wurden die gleichen Immissionsorte gewählt, die auch in der Schalltechnischen Immissionsprognose Verwendung fanden (MeteoServ, NO-BOE-1221, 15.12.2021 sowie NO-NA1-BOE-0322, 18.03.2022). Da Schattenwurf sich in westlicher und östlicher Richtung am weitesten ausbreitet wurde geprüft, ob weitere Immissionsorte in die Betrachtung mit aufgenommen werden müssen. Dies ist nicht der Fall. In Tabelle 3 sind alle Immissionsorte dargestellt.

**Tabelle 3: Immissionsorte**

Kennzeichnung	Ort	Adresse	Standortkoordinaten ETRS 89 UTM Zone 32	
			X	Y
IO A	Börstadt	Whs. Aalbach	421.540	5.491.957
IO B	Börstadt	Kaiserstraße 8	422.285	5.492.349
IO C	Börstadt	Kapellenweg 9	422.861	5.492.048
IO D	Börstadt	Zum Petersberg 12	423.453	5.491.880
IO E	Börstadt	Sonnenhof	423.454	5.491.450
IO F	Sippersfeld	Amtsstraße 17b	423.104	5.489.886
IO G	Sippersfeld	Amtsstraße 37	422.777	5.489.774
IO H	Sippersfeld	In der Kummel 44	422.517	5.489.546

## 2.4. Methoden und Beurteilungsgrundlagen

Die Berechnung des periodischen Schattenwurfs aus der Rotation der Rotorblätter erfolgt mithilfe der Software WindPRO 3.5.576 von EMD International A/S mit dem Modul SHADOW. Als Beurteilungsgrundlage dienen die „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen - Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurf-Hinweise, Stand: 23.01.2020)“ des staatlichen Umweltamts Schleswig, die von der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) 2020 als Standard anerkannt wurden. Als Richtwert wird hier die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, unter kumulativer Berücksichtigung aller WEA-Beiträge pro Immissionsort, von **30 Stunden pro Kalenderjahr** und darüber hinaus **30 Minuten pro Kalendertag** definiert. Eine Einwirkung durch zu erwartenden periodischen Schattenwurf wird als nicht erheblich belästigend angesehen, wenn beide Richtwerte nicht überschritten werden.

Der Berechnung liegen folgende Annahmen zugrunde:

- (1) Die minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont, die in die Berechnung mit eingeflossen ist, beträgt  $3^\circ$ , da bei niedrigeren Höhen kein relevanter Schattenwurf auf der Erdoberfläche erkennbar wird.
- (2) Zwischen den Berechnungen liegt ein Tag, der Berechnungszeitsprung beträgt in allen Berechnungen eine Minute, was einer angemessenen Auflösung entspricht.
- (3) Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter den Annahmen, dass a) die Sonne täglich von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang scheint (wolkenfreier Himmel) b) die Rotorfläche immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung steht und c) die Windenergieanlagen immer in Betrieb sind.

In der Praxis wird sich die absolute jährliche und tägliche Beschattungsdauer demzufolge noch einmal deutlich reduzieren, da insbesondere Bedingung 3 in unseren Breiten niemals komplett erfüllt wird. Zur Abschätzung der zu erwartenden Schattenimmissionen wurde zusätzlich die wahrscheinliche Beschattungsdauer berechnet. Grundlage dafür ist die durchschnittliche Sonnenscheindauer der Wetterstation Mannheim (Tabelle 4) und die mittlere Betriebsdauer der WEA pro Windrichtungssektor.

**Tabelle 4: Sonnenscheindauer Wetterstation Mannheim**

Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Sonnenstunden</b>	1,63	3,19	3,94	5,70	7,21	6,73	7,68	7,29	5,59	3,10	2,12	1,32

Als Grundlage für die Schattenberechnung wurde ein digitales Geländemodell auf Basis des Landesamts für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz (LVerGeo) mit einer Auflösung von 25 m verwendet. Baumbestand in der Sichtlinie zwischen dem Immissionsort und den Anlagenstandorten reduziert insbesondere während der Vegetationsperiode die Sichtbarkeit der Rotorblätter und damit die Beschattungsdauer. Auch können vorgelagerte Gebäude, die nicht der Wohnnutzung dienen,

Schattenimmissionen abschirmen. In der Prognose der Schattenimmissionen wurden diese Effekte im Sinne einer konservativen, „worst-case“ – Betrachtung nicht berücksichtigt und neben dem Geländemodell keine weiteren natürlichen und künstlichen Hindernisse in die Berechnung integriert.

### 3. Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 5, 6 und 7 zusammengefasst. Eine detaillierte Analyse für jede Anlage und Immissionsort sowie eine grafische Darstellung findet sich in den Anhängen.

**Tabelle 5: Zusatzbelastung**

Kennzeichnung	Ort	Adresse	Astron. max. [Std/Jahr]	Astron. max. [Std/Tag]	Met. wahrsch. [Std/Jahr]
IO A	Börstadt	Whs. Aalbach	50:13	00:43	04:35
IO B	Börstadt	Kaiserstraße 8	00:00	00:00	00:00
IO C	Börstadt	Kapellenweg 9	17:20	00:27	02:59
IO D	Börstadt	Zum Petersberg 12	00:00	00:00	00:00
IO E	Börstadt	Sonnenhof	07:47	00:22	01:57
IO F	Sippersfeld	Amtsstraße 17b	00:00	00:00	00:00
IO G	Sippersfeld	Amtsstraße 37	00:00	00:00	00:00
IO H	Sippersfeld	In der Kummel 44	00:00	00:00	00:00

**Tabelle 6: Vorbelastung**

Kennzeichnung	Ort	Adresse	Astron. max. [Std/Jahr]	Astron. max. [Std/Tag]	Met. wahrsch. [Std/Jahr]
IO A	Börstadt	Whs. Aalbach	00:00	00:00	00:00
IO B	Börstadt	Kaiserstraße 8	00:00	00:00	00:00
IO C	Börstadt	Kapellenweg 9	04:55	00:13	00:45
IO D	Börstadt	Zum Petersberg 12	01:07	00:08	00:21
IO E	Börstadt	Sonnenhof	08:06	00:12	01:37
IO F	Sippersfeld	Amtsstraße 17b	23:27	00:27	05:43
IO G	Sippersfeld	Amtsstraße 37	19:08	00:23	04:17
IO H	Sippersfeld	In der Kummel 44	00:00	00:00	00:00

**Tabelle 7: Gesamtbelastung**

Kennzeichnung	Ort	Adresse	Astron. max. [Std/Jahr]	Astron. max. [Std/Tag]	Met. wahrsch. [Std/Jahr]
IO A	Börstadt	Whs. Aalbach	<b>50:13</b>	<b>00:43</b>	04:32
IO B	Börstadt	Kaiserstraße 8	00:00	00:00	00:00
IO C	Börstadt	Kapellenweg 9	19:22	00:27	03:15
IO D	Börstadt	Zum Petersberg 12	01:07	00:08	00:21
IO E	Börstadt	Sonnenhof	15:53	00:22	03:34
IO F	Sippersfeld	Amtsstraße 17b	23:27	00:27	05:43
IO G	Sippersfeld	Amtsstraße 37	19:08	00:23	04:17
IO H	Sippersfeld	In der Kummel 44	00:00	00:00	00:00

Die Schattenberechnungen führen zusammengefasst zu folgenden Ergebnissen:

I. Zusatzbelastung: Geplante Anlage (1 WEA)

Die geplante Anlage führt an 3 von 8 Immissionsorten zu Schattenschlag. Im Einwirkungsbereich liegen die Ortslagen Börstadt sowie mehrere Häuser im Außenbereich. Die längste Beschattungsdauer erfolgt am Immissionsort A (Whs. Aalbach, Börstadt), hier werden die Richtwerte von 30 Stunden pro Jahr sowie 30 Minuten pro Tag überschritten. An den übrigen Immissionsorten werden die Richtwerte eingehalten.

II. Vorbelastung: Bestehende Anlagen (8 WEA)

Die bestehenden Anlagen führen an 5 von 8 Immissionsorten zu Schattenschlag. Die Immissionsorte C (Kapellenweg 9, Börstadt) und E (Sonnenhof, Börstadt) befinden sich im Einwirkungsbereich der geplanten WEA. An keinem der Immissionsorte werden die Richtwerte überschritten.

III. Gesamtbelastung Bestehende und geplante Anlagen (9 WEA)

Die bestehenden und geplanten Anlagen führen insgesamt an 6 von 8 Immissionsorten zu Schattenwurf. An den Immissionsorten C (Kapellenweg 9, Börstadt) und E (Sonnenhof, Börstadt) findet eine Überlagerung aus Vor- und Zusatzbelastung statt. Die längste Beschattungsdauer erfolgt am Immissionsort A (Whs. Aalbach, Börstadt), hier werden die Richtwerte von 30 Stunden pro Jahr sowie 30 Minuten/ Tag überschritten; Schattenwurf erfolgt allein durch die geplante WEA.

## 4. Beurteilung

Die Schattenimmissionsprognose kommt zu dem Ergebnis, dass an 1 von 8 betrachteten Immissionsorten die Richtwerte von astronomisch maximal möglichen 30 Stunden/Jahr sowie 30 Minuten/Tag überschritten werden. Die Überschreitungen sind ausschließlich auf die geplante WEA zurückzuführen.

An folgendem Immissionsort kommt es durch die geplante WEA zu Überschreitungen:

- Am Immissionsort IO A (Whs. Aalbah, Börstadt)) wird der Richtwert von 30 Stunden/Jahr um 20:13 Stunden, sowie der Richtwert von 30 Minuten/Tag um 13 Minuten überschritten.

Durch technische Maßnahmen in Form einer automatischen Abschaltung kann sichergestellt werden, dass in Zeiten des astronomisch möglichen Schattenwurfs bei entsprechenden Lichtverhältnissen die Anlage abgeschaltet wird. Damit kann eine Belästigung durch periodischen Schattenwurf an den betroffenen Immissionsorten vermieden werden. Die Maßnahmen zur Vermeidung der Schattenemission sowie weiterführende Hinweise sind im Vertriebsdokument „Technische Beschreibung NorthTec Schattenwurf- und Artenschutzsystem EP5“ (D02460580/0.2-de / DB/ 30.08.2021) beschrieben. Die Abschaltzeiten wurden ermittelt und sind im Anhang dargestellt.

Lambsheim, 20. Mai 2022



---

Erstellt (Robert Regvat, M. Sc. Geographie)



---

Geprüft (Pooranakumar Seethapathy, M. Sc.  
Erneuerbare Energien)



Anhang I Berechnungsergebnisse

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Börstadt Zusatzbelastung

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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) [MANNHEIM]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
ERA5\_N49,572124\_E007,915039\_BOE

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
359 506 1.138 638 409 229 282 797 2.053 1.028 526 380 8.346  
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: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (C)  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Rasterauflösung: 1,0 m

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

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
BOE 01	421.810	5.491.101	366,8	ENERCON E-160 EP5 E...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6

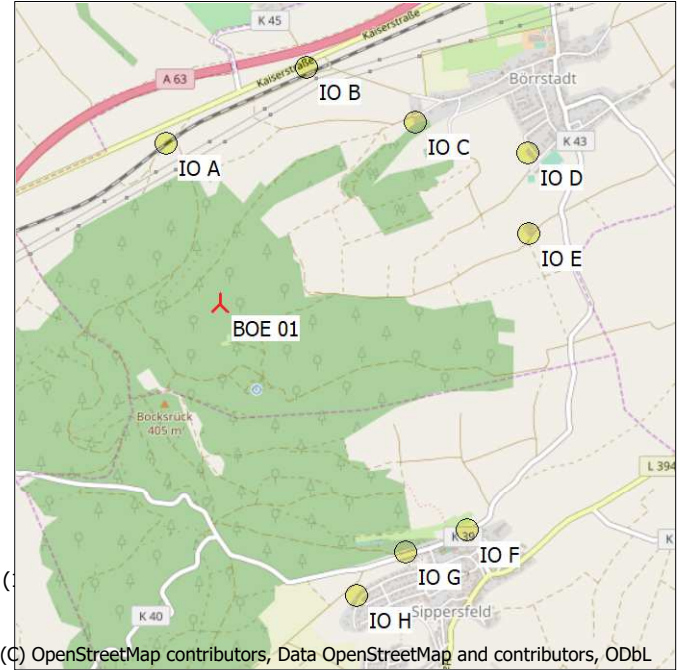
### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
IO A	Whs. Aalbach – Börstadt	421.540	5.491.957	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO B	Kaiserstraße 8 – Börstadt	422.285	5.492.349	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO C	Kapellenweg 9 – Börstadt	422.861	5.492.048	293,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO D	Zum Petersberg 12 – Börstadt	423.453	5.491.880	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO E	Sonnenhof – Börsadt	423.454	5.491.450	303,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO F	Amtsstraße 17b – Sippersfeld	423.104	5.489.886	291,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO G	Amtsstraße 37 – Sippersfeld	422.777	5.489.774	320,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO H	In der Kummel 44 – Sippersfeld	422.517	5.489.546	334,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
IO A	Whs. Aalbach – Börstadt	50:13	80	0:43	4:35	
IO B	Kaiserstraße 8 – Börstadt	0:00	0	0:00	0:00	
IO C	Kapellenweg 9 – Börstadt	17:20	50	0:27	2:59	
IO D	Zum Petersberg 12 – Börstadt	0:00	0	0:00	0:00	
IO E	Sonnenhof – Börsadt	7:47	28	0:22	1:57	
IO F	Amtsstraße 17b – Sippersfeld	0:00	0	0:00	0:00	
IO G	Amtsstraße 37 – Sippersfeld	0:00	0	0:00	0:00	
IO H	In der Kummel 44 – Sippersfeld	0:00	0	0:00	0:00	



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

Maßstab 1:40.000  
Neue WEA  
Schattenrezeptor

Projekt:

**Kottweiler Schwanden**

Lizenziertes Anwender:

**GAIA mbH**

Jahnstraße 28

DE-67245 Lamsheim

06233 35944-00

site assessment / site.assessment@gaia-mbh.de

Berechnet:

2022-05-19 16:24/3.5.576



## SHADOW - Hauptergebnis

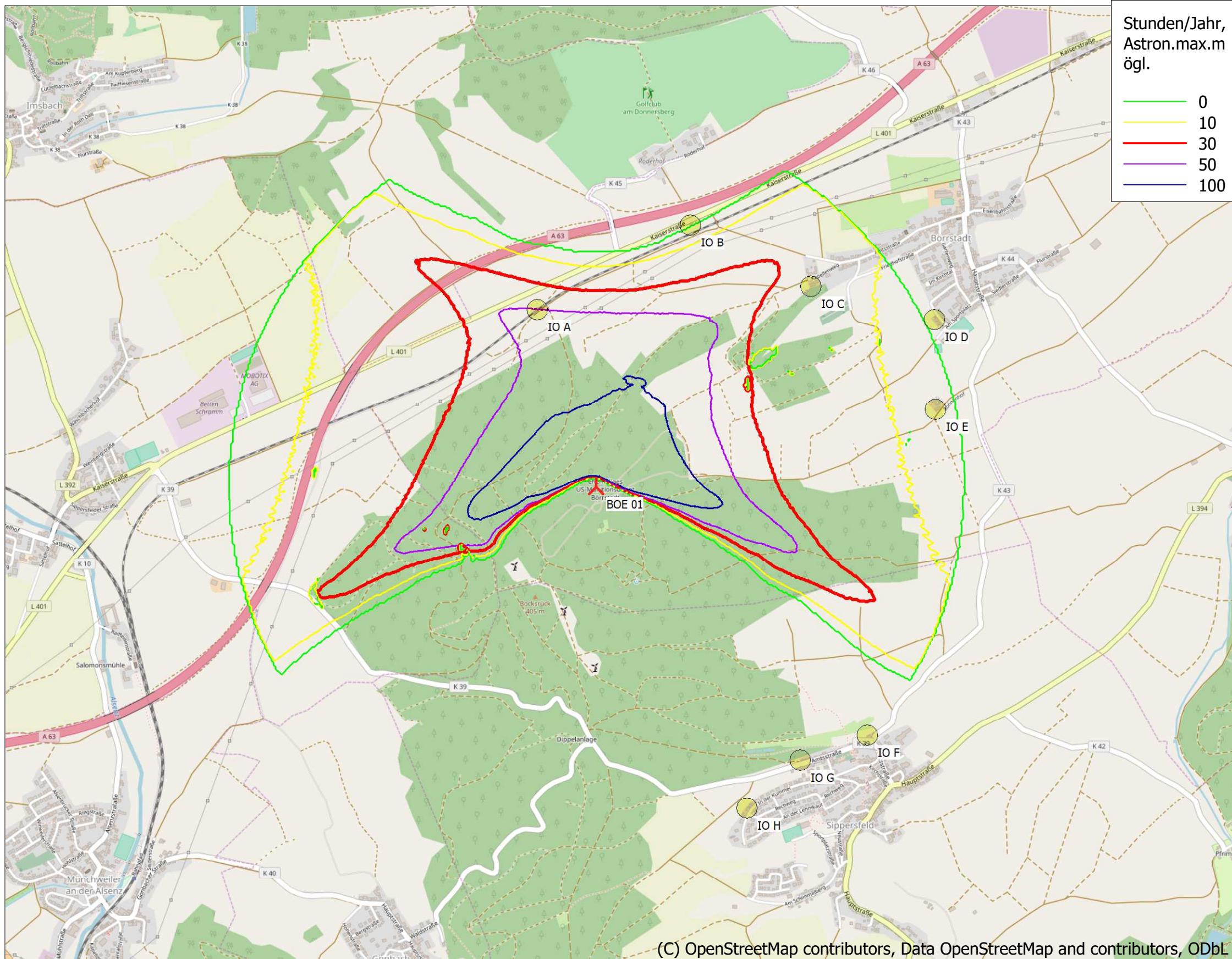
### Berechnung: Börstadt Zusatzbelastung

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
BOE 01	ENERCON E-160 EP5 E3 5560 160.0 !O! NH: 166,6 m (Ges:246,6 m) (113)	75:20	9:33

*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.*






Stunden/Jahr, Astron.max.m ögl.

0
10
30
50
100

Projekt: **Kottweiler Schwanden**

**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
 Borrstadt Zusatzbelastung

Lizenzierter Anwender:  
**GAIA mbH**  
 Jahnstraße 28  
 DE-67245 Lamsheim  
 06233 35944-00  
 site assessment / site.assessment@gaia-mbh.de  
 Berechnet:  
 2022-05-19 16:24/3.5.576  


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



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:20.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 421.960 Nord: 5.491.160  
 Karte: Neue WEA  
 Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (10)  
 Zeitschritt: 2 Minuten, Schrittweite: 3 Tag(e), Kartenauflösung: 10 m, Sichtbarkeit Auflösung: 5 m, Augenhöhe: 1,5 m



## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Börrstadt Vorbelastung Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

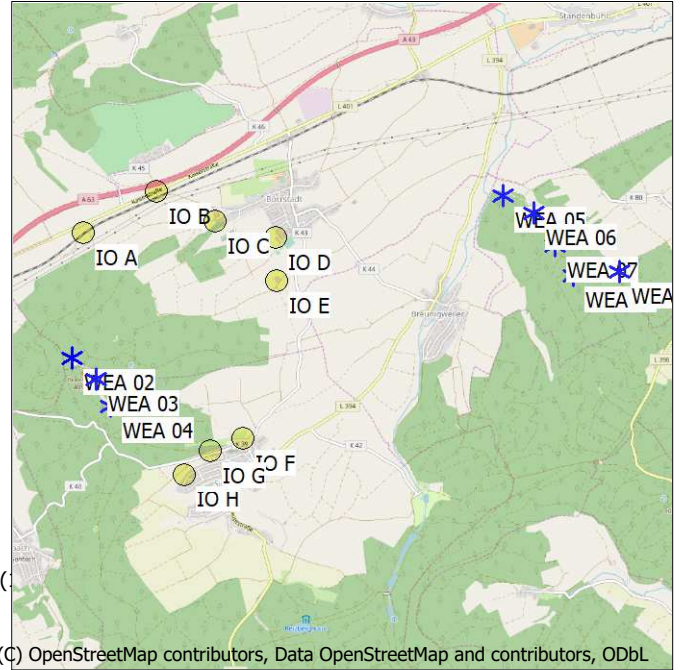
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
ERA5\_N49,572124\_E007,915039\_BOE

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
354 499 1.122 629 403 225 278 785 2.023 1.014 519 375 8.227  
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: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (Hindernisse in Berechnung verwendet  
Rasterauflösung: 1,0 m

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



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

Maßstab 1:75.000  
\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA 02	421.416	5.490.723	394,7	ENERCON E-101...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,5
WEA 03	421.650	5.490.508	390,0	ENERCON E-101...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,5
WEA 04	421.795	5.490.233	379,7	ENERCON E-101...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,5
WEA 05	425.716	5.492.266	247,3	GE WIND ENER...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 06	426.028	5.492.096	259,6	GE WIND ENER...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 07	426.238	5.491.766	280,0	GE WIND ENER...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 08	426.406	5.491.464	293,8	GE WIND ENER...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 09	426.863	5.491.501	332,5	GE WIND ENER...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO A	Whs. Aalbach – Börrstadt	421.540	5.491.957	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO B	Kaiserstraße 8 – Börrstadt	422.285	5.492.349	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO C	Kapellenweg 9 – Börrstadt	422.861	5.492.048	293,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO D	Zum Petersberg 12 – Börrstadt	423.453	5.491.880	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO E	Sonnenhof – Börrstadt	423.454	5.491.450	303,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO F	Amtsstraße 17b – Sippersfeld	423.104	5.489.886	291,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO G	Amtsstraße 37 – Sippersfeld	422.777	5.489.774	320,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO H	In der Kummel 44 – Sippersfeld	422.517	5.489.546	334,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
IO A	Whs. Aalbach – Börrstadt	0:00	0	0:00	0:00	
IO B	Kaiserstraße 8 – Börrstadt	0:00	0	0:00	0:00	
IO C	Kapellenweg 9 – Börrstadt	4:55	30	0:13	0:45	

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Börrstadt Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
IO D	Zum Petersberg 12 – Börrstadt	1:07	13	0:08	0:21	
IO E	Sonnenhof – Börrsadt	8:06	60	0:12	1:37	
IO F	Amtsstraße 17b – Sippersfeld	23:27	97	0:27	5:43	
IO G	Amtsstraße 37 – Sippersfeld	19:08	57	0:23	4:17	
IO H	In der Kummel 44 – Sippersfeld	0:00	0	0:00	0:00	

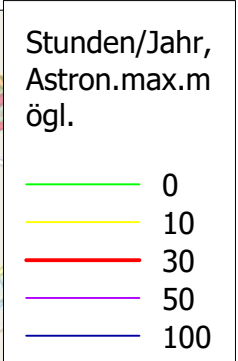
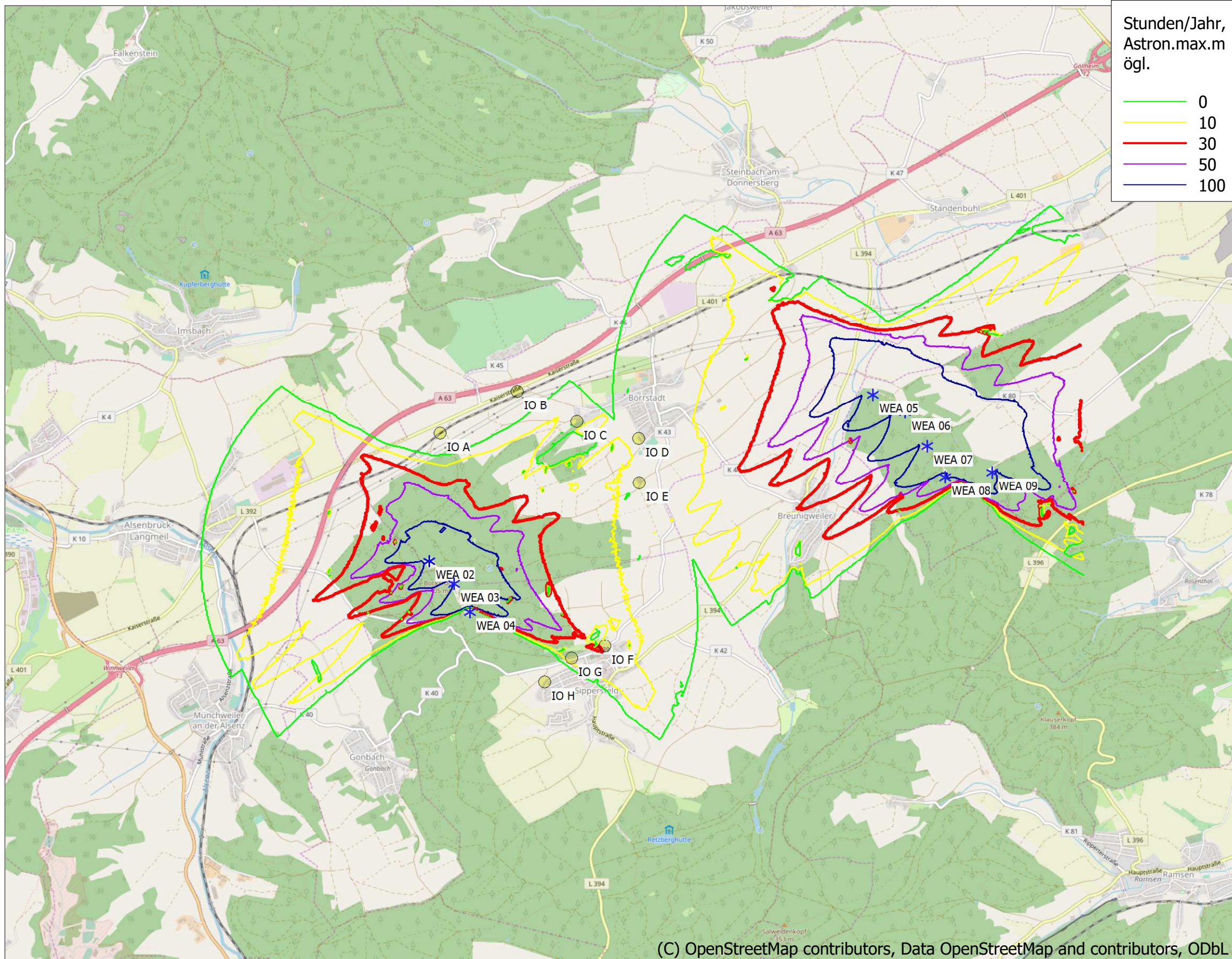
### Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name		Maximal	Erwartet
			[h/a]	[h/a]
WEA 02	ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (98)		15:23	3:07
WEA 03	ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (96)		10:47	2:34
WEA 04	ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (97)		29:14	6:36
WEA 05	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (103)		1:19	0:25
WEA 06	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (102)		0:00	0:00
WEA 07	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (99)		0:00	0:00
WEA 08	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (100)		0:00	0:00
WEA 09	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (101)		0:00	0:00

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

Die Berechnung der Gesamtsumme für einen Rezeptor arbeitet mit einer gemittelten Richtungskorrektur für alle WEA, die an einem gegebenen Tag zur Beschattung beitragen. Wenn der Schattenwurf durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.





Projekt:  
**Börrstadt**

**SHADOW -  
Karte**  
Berechnung:  
Börrstadt Vorbelastung

Lizenzierter Anwender:  
**GAIA mbH**  
Jahnstraße 28  
DE-67245 Lamsheim  
06233 35944-00  
site assessment / site.assessment@gaia-mbh.de  
Berechnet:  
2022-05-19 09:55/3.5.576  
**GAIA**  
erneuerbare Energien

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



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 423.330 Nord: 5.491.540  
 \* Existierende WEA    Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (10)  
 Zeitschritt: 2 Minuten, Schrittweite: 3 Tag(e), Kartenaufösung: 10 m, Sichtbarkeit Auflösung: 5 m, Augenhöhe: 1,5 m



## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Börrstadt Gesamtbelastung

#### Annahmen für Schattenwurfberechnung

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) [MANNHEIM]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,63	3,19	3,94	5,70	7,21	6,73	7,68	7,29	5,59	3,10	2,12	1,32

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:

ERA5\_N49,572124\_E007,915039\_BOE

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
355	500	1.124	630	404	226	278	787	2.027	1.015	520	376	8.240

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

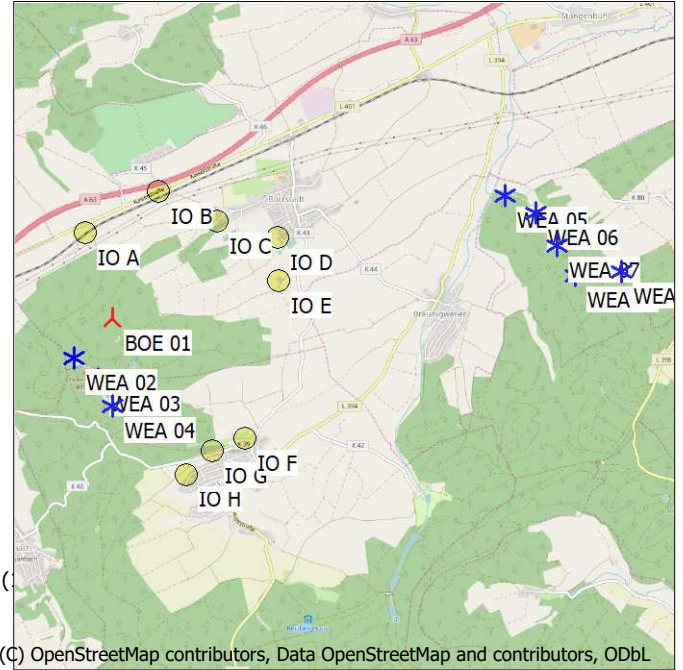
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (Hindernisse in Berechnung verwendet)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



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

Maßstab 1:75.000  
▲ Neue WEA    ★ Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
BOE 01	421.810	5.491.101	366,8	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
WEA 02	421.416	5.490.723	394,7	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,5
WEA 03	421.650	5.490.508	390,0	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,5
WEA 04	421.795	5.490.233	379,7	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,5
WEA 05	425.716	5.492.266	247,3	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 06	426.028	5.492.096	259,6	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 07	426.238	5.491.766	280,0	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 08	426.406	5.491.464	293,8	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 09	426.863	5.491.501	332,5	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO A	Whs. Aalbach – Börrstadt	421.540	5.491.957	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO B	Kaiserstraße 8 – Börrstadt	422.285	5.492.349	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO C	Kapellenweg 9 – Börrstadt	422.861	5.492.048	293,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO D	Zum Petersberg 12 – Börrstadt	423.453	5.491.880	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO E	Sonnenhof – Börrsadt	423.454	5.491.450	303,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO F	Amtsstraße 17b – Sippersfeld	423.104	5.489.886	291,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO G	Amtsstraße 37 – Sippersfeld	422.777	5.489.774	320,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO H	In der Kummel 44 – Sippersfeld	422.517	5.489.546	334,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1



## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Börrstadt Gesamtbelastung

#### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
IO A	Whs. Aalbach – Börrstadt	50:13	80	0:43	4:32	
IO B	Kaiserstraße 8 – Börrstadt	0:00	0	0:00	0:00	
IO C	Kapellenweg 9 – Börrstadt	19:22	60	0:27	3:15	
IO D	Zum Petersberg 12 – Börrstadt	1:07	13	0:08	0:21	
IO E	Sonnenhof – Börrsadt	15:53	88	0:22	3:34	
IO F	Amtsstraße 17b – Sippersfeld	23:27	97	0:27	5:43	
IO G	Amtsstraße 37 – Sippersfeld	19:08	57	0:23	4:17	
IO H	In der Kummel 44 – Sippersfeld	0:00	0	0:00	0:00	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name		Maximal	Erwartet
			[h/a]	[h/a]
BOE 01	ENERCON E-160 EP5 E3 5560 160.0 !O!	NH: 166,6 m (Ges:246,6 m) (113)	75:20	9:26
WEA 02	ENERCON E-101 3050 101.0 !-!	NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (98)	15:23	3:08
WEA 03	ENERCON E-101 3050 101.0 !-!	NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (96)	10:47	2:34
WEA 04	ENERCON E-101 3050 101.0 !-!	NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (97)	29:14	6:37
WEA 05	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O!	NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (103)	1:19	0:25
WEA 06	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O!	NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (102)	0:00	0:00
WEA 07	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O!	NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (99)	0:00	0:00
WEA 08	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O!	NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (100)	0:00	0:00
WEA 09	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O!	NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (101)	0:00	0:00

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

Die Berechnung der Gesamtsumme für einen Rezeptor arbeitet mit einer gemittelten Richtungskorrektur für alle WEA, die an einem gegebenen Tag zur Beschattung beitragen. Wenn der Schattenwurf durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IO A - Whs. Aalbach – Börrstadt  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,63	3,19	3,94	5,70	7,21	6,73	7,68	7,29	5,59	3,10	2,12	1,32

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
355	500	1.124	630	404	226	278	787	2.027	1.015	520	376	8.240

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:26	10:53 (BOE 01)   08:02	07:14	07:08	06:08	05:27	05:25	05:58	06:43	07:27	07:16	08:03	10:40 (BOE 01)
2	08:26	11:35 (BOE 01)   17:23	18:10	19:59	20:45	21:26	21:39	21:11	20:14	19:09	17:08	16:32	42 11:22 (BOE 01)
3	08:26	10:54 (BOE 01)   08:01	07:12	07:06	06:06	05:27	05:26	06:00	06:45	07:29	07:18	08:04	10:40 (BOE 01)
4	08:25	11:36 (BOE 01)   17:25	18:12	20:01	20:47	21:27	21:39	21:10	20:12	19:07	17:07	16:32	43 11:23 (BOE 01)
5	08:25	10:55 (BOE 01)   08:00	07:10	07:04	06:05	05:26	05:27	06:01	06:46	07:30	07:19	08:05	10:40 (BOE 01)
6	08:25	11:37 (BOE 01)   17:26	18:13	20:02	20:48	21:28	21:39	21:08	20:10	19:05	17:05	16:31	43 11:23 (BOE 01)
7	08:25	10:55 (BOE 01)   07:58	07:08	07:02	06:03	05:25	05:27	06:02	06:47	07:32	07:21	08:07	10:40 (BOE 01)
8	08:24	11:37 (BOE 01)   17:28	18:15	20:04	20:50	21:29	21:39	21:07	20:08	19:03	17:03	16:31	43 11:23 (BOE 01)
9	08:24	10:55 (BOE 01)   07:57	07:05	07:00	06:01	05:25	05:28	06:04	06:49	07:33	07:23	08:08	10:42 (BOE 01)
10	08:24	11:37 (BOE 01)   17:30	18:17	20:05	20:51	21:30	21:38	21:05	20:06	19:01	17:02	16:30	42 11:24 (BOE 01)
11	08:23	10:56 (BOE 01)   07:55	07:03	06:57	06:00	05:24	05:29	06:05	06:50	07:35	07:24	08:09	10:42 (BOE 01)
12	08:22	11:38 (BOE 01)   17:31	18:18	20:07	20:52	21:31	21:38	21:03	20:04	18:59	17:00	16:30	42 11:24 (BOE 01)
13	08:22	10:57 (BOE 01)   07:54	07:01	06:55	05:58	05:24	05:30	06:07	06:52	07:36	07:26	08:10	10:42 (BOE 01)
14	08:21	11:39 (BOE 01)   17:33	18:20	20:08	20:54	21:32	21:37	21:02	20:01	18:57	16:59	16:30	42 11:24 (BOE 01)
15	08:21	10:56 (BOE 01)   07:52	06:59	06:53	05:56	05:23	05:30	06:08	06:53	07:38	07:27	08:11	10:42 (BOE 01)
16	08:21	11:39 (BOE 01)   17:35	18:21	20:10	20:55	21:33	21:37	21:00	19:59	18:55	16:57	16:29	43 11:25 (BOE 01)
17	08:21	10:56 (BOE 01)   07:50	06:57	06:51	05:55	05:23	05:31	06:10	06:55	07:39	07:29	08:12	10:43 (BOE 01)
18	08:20	11:39 (BOE 01)   17:37	18:23	20:11	20:57	21:33	21:36	20:58	19:57	18:53	16:56	16:29	42 11:25 (BOE 01)
19	08:20	10:57 (BOE 01)   07:49	06:55	06:49	05:53	05:22	05:32	06:11	06:56	07:41	07:31	08:13	10:43 (BOE 01)
20	08:20	11:40 (BOE 01)   17:38	18:25	20:13	20:58	21:34	21:35	20:57	19:55	18:50	16:54	16:29	42 11:25 (BOE 01)
21	08:19	10:57 (BOE 01)   07:47	06:53	06:47	05:52	05:22	05:33	06:12	06:58	07:42	07:32	08:14	10:43 (BOE 01)
22	08:19	11:40 (BOE 01)   17:40	18:26	20:14	21:00	21:35	21:35	20:55	19:53	18:48	16:53	16:29	42 11:25 (BOE 01)
23	08:19	10:59 (BOE 01)   07:45	06:51	06:45	05:50	05:22	05:34	06:14	06:59	07:44	07:34	08:15	10:44 (BOE 01)
24	08:18	11:41 (BOE 01)   17:42	18:28	20:16	21:01	21:36	21:34	20:53	19:51	18:46	16:51	16:29	42 11:26 (BOE 01)
25	08:18	10:59 (BOE 01)   07:44	06:49	06:43	05:49	05:22	05:35	06:15	07:01	07:46	07:36	08:16	10:46 (BOE 01)
26	08:18	11:41 (BOE 01)   17:43	18:29	20:17	21:03	21:36	21:33	20:51	19:49	18:44	16:50	16:29	41 11:25 (BOE 01)
27	08:18	10:59 (BOE 01)   07:42	06:47	06:41	05:47	05:21	05:36	06:17	07:02	07:47	07:37	08:17	10:45 (BOE 01)
28	08:17	11:41 (BOE 01)   17:45	18:31	20:19	21:04	21:37	21:32	20:50	19:46	18:42	16:49	16:29	41 11:26 (BOE 01)
29	08:17	10:59 (BOE 01)   07:40	06:45	06:39	05:46	05:21	05:37	06:18	07:04	07:49	07:39	08:18	10:46 (BOE 01)
30	08:17	11:41 (BOE 01)   17:47	18:33	20:21	21:05	21:37	21:32	20:48	19:44	18:40	16:47	16:29	41 11:27 (BOE 01)
31	08:17	11:00 (BOE 01)   07:38	06:42	06:37	05:44	05:21	05:38	06:20	07:05	07:50	07:40	08:19	10:47 (BOE 01)
32	08:17	10:56 (BOE 01)   07:48	06:42	06:37	05:44	05:21	05:38	06:20	07:05	07:50	07:40	08:19	10:47 (BOE 01)
33	08:17	11:40 (BOE 01)   17:48	18:34	20:22	21:07	21:38	21:31	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29	41 11:28 (BOE 01)
34	08:17	11:00 (BOE 01)   07:37	06:40	06:35	05:43	05:21	05:39	06:21	07:06	07:52	07:42	08:20	10:47 (BOE 01)
35	08:17	10:59 (BOE 01)   07:35	06:38	06:33	05:42	05:21	05:41	06:23	07:08	07:53	07:44	08:20	10:47 (BOE 01)
36	08:17	11:40 (BOE 01)   17:50	18:36	20:24	21:08	21:38	21:30	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29	42 11:29 (BOE 01)
37	08:17	11:01 (BOE 01)   07:35	06:38	06:33	05:42	05:21	05:41	06:23	07:08	07:53	07:44	08:20	10:47 (BOE 01)
38	08:17	10:59 (BOE 01)   07:35	06:38	06:33	05:42	05:21	05:41	06:23	07:08	07:53	07:44	08:20	10:47 (BOE 01)
39	08:17	11:40 (BOE 01)   17:52	18:37	20:25	21:10	21:39	21:29	20:42	19:38	18:34	16:44	16:29	41 11:28 (BOE 01)
40	08:17	11:02 (BOE 01)   07:33	06:36	06:31	05:41	05:21	05:42	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21	10:48 (BOE 01)
41	08:17	10:59 (BOE 01)   07:33	06:36	06:31	05:41	05:21	05:42	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21	10:48 (BOE 01)
42	08:16	11:40 (BOE 01)   17:53	18:39	20:27	21:11	21:39	21:28	20:40	19:36	18:32	16:43	16:30	41 11:29 (BOE 01)
43	08:16	11:03 (BOE 01)   07:31	06:34	06:29	05:39	05:21	05:43	06:25	07:11	07:57	07:47	08:22	10:49 (BOE 01)
44	08:16	11:03 (BOE 01)   07:31	06:34	06:29	05:39	05:21	05:43	06:25	07:11	07:57	07:47	08:22	10:49 (BOE 01)
45	08:16	11:40 (BOE 01)   17:55	18:40	20:28	21:12	21:39	21:27	20:38	19:33	18:30	16:41	16:30	41 11:30 (BOE 01)
46	08:16	11:03 (BOE 01)   07:29	06:32	06:27	05:38	05:21	05:44	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22	10:49 (BOE 01)
47	08:16	11:03 (BOE 01)   07:29	06:32	06:27	05:38	05:21	05:44	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22	10:49 (BOE 01)
48	08:16	11:40 (BOE 01)   17:57	18:42	20:30	21:14	21:39	21:26	20:36	19:31	18:28	16:40	16:30	41 11:30 (BOE 01)
49	08:16	11:04 (BOE 01)   07:27	06:30	06:25	05:37	05:22	05:45	06:28	07:14	08:00	07:50	08:23	10:50 (BOE 01)
50	08:16	11:04 (BOE 01)   07:27	06:30	06:25	05:37	05:22	05:45	06:28	07:14	08:00	07:50	08:23	10:50 (BOE 01)
51	08:16	11:06 (BOE 01)   07:25	06:27	06:23	05:36	05:22	05:46	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23	10:50 (BOE 01)
52	08:16	11:06 (BOE 01)   07:25	06:27	06:23	05:36	05:22	05:46	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23	10:50 (BOE 01)
53	08:15	11:39 (BOE 01)   18:00	18:45	20:33	21:16	21:40	21:23	20:32	19:27	18:25	16:38	16:32	41 11:31 (BOE 01)
54	08:15	11:07 (BOE 01)   07:23	06:25	06:21	05:35	05:22	05:48	06:31	07:17	08:03	07:53	08:24	10:50 (BOE 01)
55	08:15	11:07 (BOE 01)   07:23	06:25	06:21	05:35	05:22	05:48	06:31	07:17	08:03	07:53	08:24	10:50 (BOE 01)
56	08:15	11:39 (BOE 01)   18:02	18:47	20:34	21:17	21:40	21:22	20:30	19:25	18:23	16:38	16:32	41 11:31 (BOE 01)
57	08:15	11:08 (BOE 01)   07:22	06:23	06:19	05:34	05:22	05:49	06:33	07:18	08:05	07:54	08:24	10:51 (BOE 01)
58	08:15	11:08 (BOE 01)   07:22	06:23	06:19	05:34	05:22	05:49	06:33	07:18	08:05	07:54	08:24	10:51 (BOE 01)
59	08:15	11:38 (BOE 01)   18:03	18:48	20:36	21:19	21:40	21:21	20:28	19:22	17:21	16:37	16:32	41 11:32 (BOE 01)
60	08:15	11:09 (BOE 01)   07:20	06:21	06:17	05:33	05:23	05:50	06:34	07:20	07:06	07:56	08:25	10:51 (BOE 01)
61	08:15	11:09 (BOE 01)   07:20	06:21	06:17	05:33	05:23	05:50	06:34	07:20	07:06	07:56	08:25	10:51 (BOE 01)
62	08:15	11:37 (BOE 01)   18:05	18:50	20:37	21:20	21:40	21:20	20:26	19:20	17:19	16:36	16:34	41 11:32 (BOE 01)
63	08:15	11:11 (BOE 01)   07:18	06:19	06:15	05:32	05:23	05:52	06:36	07:21	07:08	07:57	08:25	10:51 (BOE 01)
64	08:15	11:36 (BOE 01)   18:07	18:51	20:39	21:21	21:40	21:18	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34	41 11:33 (BOE 01)
65	08:15	11:13 (BOE 01)   07:16	06:17	06:14	05:31	05:24	05:53	06:37	07:23	07:09	07:59	08:25	

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IO B - Kaiserstraße 8 – Börrstadt  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26 16:39	08:02 17:23	07:14 18:10	07:08 19:59	06:08 20:45	05:27 21:26	05:25 21:39	05:58 21:11	06:43 20:14	07:27 19:09	07:16 17:08	08:03 16:32
2	08:26 16:40	08:01 17:25	07:12 18:12	07:06 20:01	06:06 20:46	05:26 21:27	05:26 21:39	06:00 21:10	06:44 20:12	07:29 19:07	07:18 17:07	08:04 16:32
3	08:25 16:41	08:00 17:26	07:10 18:13	07:04 20:02	06:05 20:48	05:26 21:28	05:27 21:39	06:01 21:08	06:46 20:10	07:30 19:05	07:19 17:05	08:05 16:31
4	08:25 16:42	07:58 17:28	07:07 18:15	07:02 20:04	06:03 20:49	05:25 21:29	05:27 21:39	06:02 21:07	06:47 20:08	07:32 19:03	07:21 17:03	08:07 16:31
5	08:25 16:43	07:57 17:30	07:05 18:17	06:59 20:05	06:01 20:51	05:25 21:30	05:28 21:38	06:04 21:05	06:49 20:06	07:33 19:01	07:23 17:02	08:08 16:30
6	08:25 16:44	07:55 17:31	07:03 18:18	06:57 20:07	06:00 20:52	05:24 21:31	05:29 21:38	06:05 21:03	06:50 20:04	07:35 18:59	07:24 17:00	08:09 16:30
7	08:25 16:45	07:54 17:33	07:01 18:20	06:55 20:08	06:58 20:54	05:24 21:32	05:30 21:37	06:07 21:02	06:52 20:01	07:36 18:57	07:26 16:59	08:10 16:30
8	08:24 16:47	07:52 17:35	06:59 18:21	06:53 20:10	06:56 20:55	05:23 21:33	05:30 21:37	06:08 21:00	06:53 19:59	07:38 18:55	07:27 16:57	08:11 16:29
9	08:24 16:48	07:50 17:36	06:57 18:23	06:51 20:11	06:55 20:57	05:23 21:33	05:31 21:36	06:09 20:58	06:55 19:57	07:39 18:52	07:29 16:56	08:12 16:29
10	08:23 16:49	07:49 17:38	06:55 18:25	06:49 20:13	06:53 20:58	05:22 21:34	05:32 21:35	06:11 20:57	06:56 19:55	07:41 18:50	07:31 16:54	08:13 16:29
11	08:23 16:50	07:47 17:40	06:53 18:26	06:47 20:14	06:47 21:00	05:22 21:35	05:33 21:35	06:12 20:55	06:58 19:53	07:42 18:48	07:32 16:53	08:14 16:29
12	08:22 16:52	07:45 17:42	06:51 18:28	06:45 20:16	06:45 21:01	05:22 21:36	05:34 21:34	06:14 20:53	06:59 19:51	07:44 18:46	07:34 16:51	08:15 16:29
13	08:22 16:53	07:44 17:43	06:49 18:29	06:43 20:17	06:49 21:03	05:22 21:36	05:35 21:33	06:15 20:51	07:01 19:49	07:46 18:44	07:36 16:50	08:16 16:29
14	08:21 16:55	07:42 17:45	06:47 18:31	06:41 20:19	06:47 21:04	05:21 21:37	05:36 21:32	06:17 20:50	07:02 19:46	07:47 18:42	07:37 16:49	08:17 16:29
15	08:21 16:56	07:40 17:47	06:44 18:33	06:39 20:21	06:46 21:05	05:21 21:37	05:37 21:32	06:18 20:48	07:03 19:44	07:49 18:40	07:39 16:47	08:18 16:29
16	08:20 16:57	07:38 17:48	06:42 18:34	06:37 20:22	06:42 21:07	05:21 21:38	05:38 21:31	06:20 20:46	07:05 19:42	07:50 18:38	07:40 16:46	08:19 16:29
17	08:19 16:59	07:37 17:50	06:40 18:36	06:35 20:24	06:43 21:08	05:21 21:38	05:39 21:30	06:21 20:44	07:06 19:40	07:52 18:36	07:42 16:45	08:20 16:29
18	08:18 17:00	07:35 17:52	06:38 18:37	06:33 20:25	06:42 21:10	05:21 21:39	05:40 21:29	06:23 20:42	07:08 19:38	07:53 18:34	07:44 16:44	08:20 16:30
19	08:17 17:02	07:33 17:53	06:36 18:39	06:31 20:27	06:40 21:11	05:21 21:39	05:42 21:28	06:24 20:40	07:09 19:35	07:55 18:32	07:45 16:43	08:21 16:30
20	08:16 17:03	07:31 17:55	06:34 18:40	06:29 20:28	06:34 21:12	05:21 21:39	05:43 21:27	06:25 20:38	07:11 19:33	07:57 18:30	07:47 16:41	08:22 16:30
21	08:15 17:05	07:29 17:57	06:32 18:42	06:27 20:30	06:38 21:13	05:21 21:39	05:44 21:26	06:27 20:36	07:12 19:31	07:58 18:28	07:48 16:40	08:22 16:31
22	08:15 17:07	07:27 17:58	06:29 18:43	06:25 20:31	06:37 21:15	05:22 21:40	05:45 21:24	06:28 20:34	07:14 19:29	08:00 18:26	07:50 16:39	08:23 16:31
23	08:13 17:08	07:25 18:00	06:27 18:45	06:23 20:33	06:36 21:16	05:22 21:40	05:46 21:23	06:30 20:32	07:15 19:27	08:01 18:24	07:51 16:38	08:23 16:32
24	08:12 17:10	07:23 18:02	06:25 18:47	06:21 20:34	06:35 21:17	05:22 21:40	05:48 21:22	06:31 20:30	07:17 19:25	08:03 18:23	07:53 16:37	08:24 16:32
25	08:11 17:11	07:22 18:03	06:23 18:48	06:19 20:36	06:34 21:18	05:22 21:40	05:49 21:21	06:33 20:28	07:18 19:22	07:05 17:21	07:54 16:37	08:24 16:33
26	08:10 17:13	07:20 18:05	06:21 18:50	06:17 20:37	06:33 21:20	05:23 21:40	05:50 21:20	06:34 20:26	07:20 19:20	07:06 17:19	07:56 16:36	08:25 16:34
27	08:09 17:15	07:18 18:07	06:19 18:51	06:15 20:39	06:32 21:21	05:23 21:40	05:52 21:18	06:36 20:24	07:21 19:18	07:08 17:17	07:57 16:35	08:25 16:34
28	08:08 17:16	07:16 18:08	06:17 18:53	06:13 20:40	06:31 21:22	05:24 21:40	05:53 21:17	06:37 20:22	07:23 19:16	07:09 17:15	07:59 16:34	08:25 16:35
29	08:06 17:18	07:14 19:54	06:12 20:42	06:12 21:23	06:30 21:40	05:24 21:40	05:54 21:16	06:39 20:20	07:24 19:14	07:11 17:13	08:00 16:33	08:25 16:36
30	08:05 17:20	07:12 19:56	06:10 20:43	06:09 21:24	06:29 21:40	05:25 21:40	05:56 21:14	06:40 20:18	07:26 19:12	07:13 17:12	08:01 16:33	08:25 16:37
31	08:04 17:21	07:10 19:57	06:09 21:25	06:08 21:25	06:28 21:25	05:24 21:13	05:57 21:13	06:42 20:16	07:14 17:10	07:14 17:10	08:02 16:38	08:26 16:38
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486	491	447	379	335	274	255
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IO C - Kapellenweg 9 – Börrstadt

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

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

355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:26 16:39	08:02 17:23	15:46 (BOE 01) 16:12 (BOE 01)	07:14 18:10	07:08 19:59	06:08 20:45
2	08:26 16:40	08:01 17:25	26 15:46 (BOE 01) 25 16:11 (BOE 01)	07:12 18:12	07:06 20:00	06:06 20:46
3	08:25 16:41	08:00 17:26	15:48 (BOE 01) 23 16:11 (BOE 01)	07:09 18:13	07:04 20:02	06:05 20:48
4	08:25 16:42	07:58 17:28	15:48 (BOE 01) 22 16:10 (BOE 01)	07:07 18:15	07:02 20:04	06:03 20:49
5	08:25 16:43	07:57 17:30	15:50 (BOE 01) 20 16:10 (BOE 01)	07:05 18:17	06:59 20:05	06:01 20:51
6	08:25 16:44	07:55 17:31	15:51 (BOE 01) 18 16:09 (BOE 01)	07:03 18:18	06:57 20:07	06:00 20:52
7	08:25 16:45	07:54 17:33	15:53 (BOE 01) 14 16:07 (BOE 01)	07:01 18:20	06:55 20:08	05:58 20:54
8	08:24 16:47	07:52 17:35	15:56 (BOE 01) 9 16:05 (BOE 01)	06:59 18:21	06:53 20:10	05:56 20:55
9	08:24 16:48	07:50 17:36	16:05 (BOE 01)	06:57 18:23	06:51 20:11	05:55 20:57
10	08:23 16:49	15:55 (WEA 02) 4 15:59 (WEA 02)	07:49 17:38	06:55 18:25	06:49 20:13	05:53 20:58
11	08:23 16:50	15:53 (WEA 02) 7 16:00 (WEA 02)	07:47 17:40	06:53 18:26	06:47 20:14	05:52 21:00
12	08:22 16:52	15:53 (WEA 02) 9 16:02 (WEA 02)	07:45 17:42	06:51 18:28	06:45 20:16	05:50 21:01
13	08:22 16:53	15:53 (WEA 02) 10 16:03 (WEA 02)	07:44 17:43	06:49 18:29	06:43 20:17	05:49 21:03
14	08:21 16:55	15:53 (WEA 02) 10 16:03 (WEA 02)	07:42 17:45	06:47 18:31	06:41 20:19	05:47 21:04
15	08:21 16:56	15:52 (BOE 01) 12 16:04 (WEA 02)	07:40 17:47	06:44 18:32	06:39 20:20	05:46 21:05
16	08:20 16:57	15:49 (BOE 01) 15 16:04 (WEA 02)	07:38 17:48	06:42 18:34	06:37 20:22	05:44 21:07
17	08:19 16:59	15:48 (BOE 01) 17 16:05 (WEA 02)	07:37 17:50	06:40 18:36	06:35 20:24	05:43 21:08
18	08:18 17:00	15:47 (BOE 01) 18 16:05 (WEA 02)	07:35 17:52	06:38 18:37	06:33 20:25	05:42 21:09
19	08:17 17:02	15:46 (BOE 01) 19 16:05 (WEA 02)	07:33 17:53	06:36 18:39	06:31 20:27	05:40 21:11
20	08:16 17:03	15:46 (BOE 01) 20 16:06 (BOE 01)	07:31 17:55	06:34 18:40	06:29 20:28	05:39 21:12
21	08:15 17:05	15:45 (BOE 01) 22 16:07 (BOE 01)	07:29 17:57	06:32 18:42	06:27 20:30	05:38 21:13
22	08:14 17:07	15:45 (BOE 01) 23 16:08 (BOE 01)	07:27 17:58	06:29 18:43	06:25 20:31	05:37 21:15
23	08:13 17:08	15:45 (BOE 01) 24 16:09 (BOE 01)	07:25 18:00	06:27 18:45	06:23 20:33	05:36 21:16
24	08:12 17:10	15:45 (BOE 01) 25 16:10 (BOE 01)	07:23 18:02	06:25 18:47	06:21 20:34	05:35 21:17
25	08:11 17:11	15:45 (BOE 01) 26 16:11 (BOE 01)	07:21 18:03	06:23 18:48	06:19 20:36	05:34 21:18
26	08:10 17:13	15:44 (BOE 01) 27 16:11 (BOE 01)	07:20 18:05	06:21 18:50	06:17 20:37	05:33 21:20
27	08:09 17:15	15:45 (BOE 01) 26 16:11 (BOE 01)	07:18 18:07	06:19 18:51	06:15 20:39	05:32 21:21
28	08:08 17:16	15:45 (BOE 01) 27 16:12 (BOE 01)	07:16 18:08	06:17 18:53	06:13 20:40	05:31 21:22
29	08:06 17:18	15:45 (BOE 01) 27 16:12 (BOE 01)	18:07	07:14 19:54	06:12 20:42	05:30 21:23
30	08:05 17:20	15:46 (BOE 01) 26 16:12 (BOE 01)	18:07	07:12 19:56	06:10 20:43	05:29 21:24
31	08:04 17:21	15:45 (BOE 01) 27 16:12 (BOE 01)	18:07	07:10 19:57	06:08 21:25	05:28 21:25
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486
astr.max.mögl.Beschattung	421	157				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,19	0,32				
Reduktion Betriebsdauer	0,94	0,94				
Reduktion Windrichtung	0,79	0,79				
Gesamte Reduktion	0,14	0,24				
Met.wahrsch.Beschattung	59	37				

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IO C - Kapellenweg 9 – Börrstadt

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

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

355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:25 21:39	05:58 21:11	06:43 20:14	07:27 19:09	07:16 17:08		08:03 15:35 (WEA 02)
2	05:26 21:39	06:00 21:10	06:44 20:12	07:29 19:07	07:18 17:07		7 15:42 (WEA 02) 15:37 (WEA 02)
3	05:27 21:39	06:01 21:08	06:46 20:10	07:30 19:05	07:19 17:05	15:25 (BOE 01)	08:05 15:35 (BOE 01) 16:31
4	05:27 21:38	06:02 21:07	06:47 20:08	07:32 19:03	07:21 17:03	15:22 (BOE 01)	08:06 15:37 (BOE 01) 16:31
5	05:28 21:38	06:04 21:05	06:49 20:06	07:33 19:01	07:22 17:02	15:21 (BOE 01)	08:08 15:39 (BOE 01) 16:30
6	05:29 21:38	06:05 21:03	06:50 20:04	07:35 18:59	07:24 17:00	15:20 (BOE 01)	08:09 15:40 (BOE 01) 16:30
7	05:30 21:37	06:07 21:02	06:52 20:01	07:36 18:57	07:26 16:59	15:19 (BOE 01)	08:10 15:41 (BOE 01) 16:30
8	05:30 21:37	06:08 21:00	06:53 20:00	07:38 18:55	07:27 16:57	15:18 (BOE 01)	08:11 15:41 (BOE 01) 16:29
9	05:31 21:36	06:09 20:58	06:55 19:57	07:39 18:52	07:29 16:56	15:17 (BOE 01)	08:12 15:42 (BOE 01) 16:29
10	05:32 21:35	06:11 20:57	06:56 19:55	07:41 18:50	07:31 16:54	15:17 (BOE 01)	08:13 15:43 (BOE 01) 16:29
11	05:33 21:35	06:12 20:55	06:58 19:53	07:42 18:48	07:32 16:53	15:17 (BOE 01)	08:14 15:44 (BOE 01) 16:29
12	05:34 21:34	06:14 20:53	06:59 19:51	07:44 18:46	07:34 16:51	15:16 (BOE 01)	08:15 15:43 (BOE 01) 16:29
13	05:35 21:33	06:15 20:51	07:01 19:48	07:45 18:44	07:36 16:50	15:17 (BOE 01)	08:16 15:44 (BOE 01) 16:29
14	05:36 21:32	06:17 20:50	07:02 19:46	07:47 18:42	07:37 16:49	15:17 (BOE 01)	08:17 15:44 (BOE 01) 16:29
15	05:37 21:32	06:18 20:48	07:03 19:44	07:49 18:40	07:39 16:47	15:18 (BOE 01)	08:18 15:44 (BOE 01) 16:29
16	05:38 21:31	06:20 20:46	07:05 19:42	07:50 18:38	07:40 16:46	15:17 (BOE 01)	08:19 15:43 (BOE 01) 16:29
17	05:39 21:30	06:21 20:44	07:06 19:40	07:52 18:36	07:42 16:45	15:18 (BOE 01)	08:20 15:44 (BOE 01) 16:29
18	05:40 21:29	06:22 20:42	07:08 19:38	07:53 18:34	07:43 16:44	15:19 (BOE 01)	08:20 15:44 (BOE 01) 16:30
19	05:42 21:28	06:24 20:40	07:09 19:35	07:55 18:32	07:45 16:43	15:19 (BOE 01)	08:21 15:43 (BOE 01) 16:30
20	05:43 21:27	06:25 20:38	07:11 19:33	07:57 18:30	07:47 16:41	15:20 (BOE 01)	08:22 15:43 (BOE 01) 16:30
21	05:44 21:26	06:27 20:36	07:12 19:31	07:58 18:28	07:48 16:40	15:21 (BOE 01)	08:22 15:43 (BOE 01) 16:31
22	05:45 21:24	06:28 20:34	07:14 19:29	08:00 18:26	07:50 16:39	15:22 (BOE 01)	08:23 15:42 (BOE 01) 16:31
23	05:46 21:23	06:30 20:32	07:15 19:27	08:01 18:24	07:51 16:38	15:23 (BOE 01)	08:23 15:43 (WEA 02) 16:32
24	05:48 21:22	06:31 20:30	07:17 19:25	08:03 18:23	07:53 16:37	15:25 (BOE 01)	08:24 15:43 (WEA 02) 16:32
25	05:49 21:21	06:33 20:28	07:18 19:22	07:05 17:21	07:54 16:37	15:26 (BOE 01)	08:24 15:43 (WEA 02) 16:33
26	05:50 21:20	06:34 20:26	07:20 19:20	07:06 17:19	07:56 16:36	15:28 (BOE 01)	08:25 15:44 (WEA 02) 16:34
27	05:52 21:18	06:36 20:24	07:21 19:18	07:08 17:17	07:57 16:35	15:31 (BOE 01)	08:25 15:43 (WEA 02) 16:34
28	05:53 21:17	06:37 20:22	07:23 19:16	07:09 17:15	07:58 16:34	15:33 (WEA 02)	08:25 15:44 (WEA 02) 16:35
29	05:54 21:15	06:39 20:20	07:24 19:14	07:11 17:13	08:00 16:33	15:33 (WEA 02)	08:25 15:43 (WEA 02) 16:36
30	05:56 21:14	06:40 20:18	07:26 19:12	07:13 17:12	08:01 16:33	15:34 (WEA 02)	08:25 15:43 (WEA 02) 16:37
31	05:57 21:13	06:42 20:16		07:14 17:10			08:25 16:38
Sonnenscheinstunden	491	447	379	335	274	255	
astr.max.mögl.Beschattung					572		12
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,23		0,16
Reduktion Betriebsdauer					0,94		0,94
Reduktion Windrichtung					0,79		0,79
Gesamte Reduktion					0,17		0,12
Met.wahrsch.Beschattung					99		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	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

## SHADOW - Kalender

**Berechnung: Börrstadt Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IO D - Zum Petersberg 12 – Börrstadt**  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**  
 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:26	08:02	07:13	07:08	06:08	05:27	05:25	05:58	06:43	07:08 (WEA 05)	07:27	07:16	08:03	
1	16:39	17:23	18:10	19:59	20:45	21:26	21:39	21:11	20:14	1 07:09 (WEA 05)	19:09	17:08	16:32	
2	08:25	08:01	07:11	07:06	06:06	05:26	05:26	06:00	06:44		07:29	07:18	08:04	
1	16:40	17:25	18:12	20:00	20:46	21:27	21:39	21:10	20:12		19:07	17:07	16:32	
3	08:25	08:00	07:09	07:04	06:05	05:26	05:26	06:01	06:46		07:30	07:19	08:05	
1	16:41	17:26	18:13	20:02	20:48	21:28	21:39	21:08	20:10		19:05	17:05	16:31	
4	08:25	07:58	07:07	07:02	06:03	05:25	05:27	06:02	06:47		07:32	07:21	08:06	
1	16:42	17:28	18:15	20:04	20:49	21:29	21:38	21:07	20:08		19:03	17:03	16:31	
5	08:25	07:57	07:05	06:59	06:01	05:25	05:28	06:04	06:49		07:33	07:22	08:08	
1	16:43	17:30	18:16	20:05	20:51	21:30	21:38	21:05	20:06		19:01	17:02	16:30	
6	08:25	07:55	07:03	06:57	05:59	05:24	05:29	06:05	06:50		07:35	07:24	08:09	
1	16:44	17:31	18:18	20:07	20:52	21:31	21:38	21:03	20:04		18:59	17:00	16:30	
7	08:25	07:53	07:01	06:55	05:58	05:24	05:30	06:07	06:52		07:36	07:26	08:10	
1	16:45	17:33	18:20	20:08	20:54	21:32	21:37	21:02	20:01		18:57	16:59	16:30	
8	08:24	07:52	06:59	06:53	05:56	05:23	05:30	06:08	06:53		07:38	07:27	08:11	
1	16:47	17:35	18:21	20:10	20:55	21:33	21:37	21:00	19:59		18:55	16:57	16:29	
9	08:24	07:50	06:57	06:51	05:55	05:23	05:31	06:09	06:55		07:39	07:29	08:12	
1	16:48	17:36	18:23	20:11	20:57	21:33	21:36	20:58	19:57		18:52	16:56	16:29	
10	08:23	07:49	06:55	06:49	05:53	05:22	05:32	06:11	06:56		07:41	07:31	08:13	
1	16:49	17:38	18:25	20:13	20:58	21:34	21:35	20:57	19:55		18:50	16:54	16:29	
11	08:23	07:47	06:53	06:47	07:08 (WEA 05)	05:52	05:22	06:33	06:58		07:42	07:32	08:14	
1	16:50	17:40	18:26	20:14	1 07:09 (WEA 05)	21:00	21:35	21:35	20:55		18:48	16:53	16:29	
12	08:22	07:45	06:51	06:45	07:06 (WEA 05)	05:50	05:22	05:34	06:14		07:44	07:34	08:15	
1	16:52	17:42	18:28	20:16	4 07:10 (WEA 05)	21:01	21:35	21:34	20:53		19:51	18:46	16:51	16:29
13	08:22	07:44	06:49	06:43	07:04 (WEA 05)	05:49	05:21	05:35	06:15		07:01	07:45	07:35	08:16
1	16:53	17:43	18:29	20:17	5 07:09 (WEA 05)	21:03	21:36	21:33	20:51		19:48	18:44	16:50	16:29
14	08:21	07:42	06:47	06:41	07:02 (WEA 05)	05:47	05:21	05:36	06:17		07:02	07:47	07:37	08:17
1	16:55	17:45	18:31	20:19	7 07:09 (WEA 05)	21:04	21:37	21:32	20:49		19:46	18:42	16:49	16:29
15	08:20	07:40	06:44	06:39	07:00 (WEA 05)	05:46	05:21	05:37	06:18		07:03	07:49	07:39	08:18
1	16:56	17:47	18:32	20:20	8 07:08 (WEA 05)	21:05	21:37	21:31	20:48		19:44	18:40	16:47	16:29
16	08:20	07:38	06:42	06:37	06:59 (WEA 05)	05:44	05:21	05:38	06:20		07:05	07:50	07:40	08:19
1	16:57	17:48	18:34	20:22	7 07:06 (WEA 05)	21:07	21:38	21:31	20:46		19:42	18:38	16:46	16:29
17	08:19	07:37	06:40	06:35	05:43	05:21	05:39	06:21	07:06		07:52	07:42	08:20	
1	16:59	17:50	18:36	20:24	21:08	21:38	21:30	20:44	19:40		18:36	16:45	16:29	
18	08:18	07:35	06:38	06:33	05:42	05:21	05:40	06:22	07:08		07:53	07:43	08:20	
1	17:00	17:52	18:37	20:25	21:09	21:38	21:29	20:42	19:38		18:34	16:44	16:30	
19	08:17	07:33	06:36	06:31	05:40	05:21	05:42	06:24	07:09		07:55	07:45	08:21	
1	17:02	17:53	18:39	20:27	21:11	21:39	21:28	20:40	19:35		18:32	16:42	16:30	
20	08:16	07:31	06:34	06:29	05:39	05:21	05:43	06:25	07:11		07:56	07:47	08:22	
1	17:03	17:55	18:40	20:28	21:12	21:39	21:27	20:38	19:33		18:30	16:41	16:30	
21	08:15	07:29	06:32	06:27	05:38	05:21	05:44	06:27	07:12		07:58	07:48	08:22	
1	17:05	17:57	18:42	20:30	21:13	21:39	21:26	20:36	19:31		18:28	16:40	16:31	
22	08:14	07:27	06:29	06:25	05:37	05:22	05:45	06:28	07:14		08:00	07:50	08:23	
1	17:07	17:58	18:43	20:31	21:15	21:40	21:24	20:34	19:29		18:26	16:39	16:31	
23	08:13	07:25	06:27	06:23	05:36	05:22	05:46	06:30	07:15		08:01	07:51	08:23	
1	17:08	18:00	18:45	20:33	21:16	21:40	21:23	20:32	19:27		18:24	16:38	16:32	
24	08:12	07:23	06:25	06:21	05:35	05:22	05:48	06:31	07:17		08:03	07:53	08:24	
1	17:10	18:02	18:47	20:34	21:17	21:40	21:22	20:30	19:25		18:23	16:37	16:32	
25	08:11	07:21	06:23	06:19	05:34	05:22	05:49	06:33	07:18		07:04	07:54	08:24	
1	17:11	18:03	18:48	20:36	21:18	21:40	21:21	20:28	19:22		17:21	16:37	16:33	
26	08:10	07:19	06:21	06:17	05:32	05:23	05:50	06:34	07:20		07:06	07:56	08:24	
1	17:13	18:05	18:50	20:37	21:20	21:40	21:19	20:26	2 07:06 (WEA 05)	19:20	17:19	16:36	16:33	
27	08:09	07:17	06:19	06:15	05:32	05:23	05:51	06:36	07:01 (WEA 05)	07:21	07:08	07:57	08:25	
1	17:15	18:07	18:51	20:39	21:21	21:40	21:18	20:24	8 07:09 (WEA 05)	19:18	17:17	16:35	16:34	
28	08:08	07:16	06:16	06:13	05:31	05:24	05:53	06:37	07:02 (WEA 05)	07:23	07:09	07:58	08:25	
1	17:16	18:08	18:53	20:40	21:22	21:40	21:17	20:22	8 07:10 (WEA 05)	19:16	17:15	16:34	16:35	
29	08:06	07:14	06:12	06:08	05:30	05:24	05:54	06:39	07:03 (WEA 05)	07:24	07:11	08:00	08:25	
1	17:18	18:10	18:54	20:42	21:23	21:40	21:15	20:20	7 07:10 (WEA 05)	19:14	17:13	16:33	16:36	
30	08:05	07:12	06:10	06:06	05:29	05:25	05:55	06:40	07:05 (WEA 05)	07:26	07:13	08:01	08:25	
1	17:20	18:12	18:56	20:43	21:24	21:40	21:14	20:18	5 07:10 (WEA 05)	19:12	17:12	16:33	16:37	
31	08:04	07:10	06:08	06:04	05:28	05:24	05:57	06:41	07:06 (WEA 05)	07:27	07:14	08:02	08:25	
1	17:21	18:13	18:57	20:44	21:25	21:40	21:13	20:16	4 07:10 (WEA 05)	19:11	17:10	16:32	16:38	
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486	491	447	379		335	274	255	
astr.max.mögl.Beschattung				32				34	1					
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,42				0,51	0,44					
Reduktion Betriebsdauer				0,94				0,94	0,94					
Reduktion Windrichtung				0,73				0,73	0,73					
Gesamte Reduktion				0,28				0,35	0,30					
Met.wahrsch.Beschattung				9				12	0					

**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)		Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten		



## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IO E - Sonnenhof – Börrsadt

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,63	3,19	3,94	5,70	7,21	6,73	7,68	7,29	5,59	3,10	2,12	1,32

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
355	500	1.124	630	404	226	278	787	2.027	1.015	520	376	8.240

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:26 16:39	08:02 17:23	16:24 (WEA 04) 18:10	07:13 18:10	17:18 (WEA 02) 19:59	06:08 20:45
2	08:25 16:40	08:01 17:25	16:26 (WEA 04) 18:12	07:11 18:12	17:20 (WEA 02) 20:00	06:06 20:46
3	08:25 16:41	08:00 17:26	16:29 (WEA 04) 18:13	07:09 18:13	17:25 (WEA 02) 20:00	06:05 20:46
4	08:25 16:42	07:58 17:28	18:00 18:15	07:07 18:15	07:04 20:04	06:05 20:48
5	08:25 16:43	07:57 17:30	18:00 18:16	07:05 18:16	06:05 20:05	06:01 20:51
6	08:25 16:44	07:55 17:31	18:00 18:18	07:03 18:18	06:57 20:07	05:59 20:52
7	08:25 16:45	07:53 17:33	18:00 18:20	07:01 18:20	06:55 20:08	05:58 20:54
8	08:24 16:47	07:52 17:35	18:00 18:21	06:59 18:21	17:38 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	05:56 20:10
9	08:24 16:48	07:50 17:36	18:00 18:23	06:57 18:23	17:34 (BOE 01) 17:46 (BOE 01)	06:51 20:11
10	08:23 16:49	07:49 17:38	16:56 (WEA 03) 18:25	06:55 18:25	17:32 (BOE 01) 17:48 (BOE 01)	06:49 20:13
11	08:23 16:50	07:47 17:40	16:53 (WEA 03) 18:26	06:53 18:26	17:31 (BOE 01) 17:49 (BOE 01)	06:47 20:14
12	08:22 16:52	07:45 17:42	16:53 (WEA 03) 18:28	06:51 18:28	17:30 (BOE 01) 17:50 (BOE 01)	06:45 20:16
13	08:22 16:53	07:44 17:43	16:52 (WEA 03) 18:29	06:49 18:29	17:28 (BOE 01) 17:49 (BOE 01)	06:43 20:17
14	08:21 16:55	07:42 17:45	16:52 (WEA 03) 18:31	06:47 18:31	17:28 (BOE 01) 17:49 (BOE 01)	06:41 20:19
15	08:20 16:56	07:40 17:47	16:52 (WEA 03) 18:32	06:44 18:32	17:28 (BOE 01) 17:49 (BOE 01)	06:39 20:20
16	08:20 16:57	07:38 17:48	16:52 (WEA 03) 18:34	06:42 18:34	17:28 (BOE 01) 17:49 (BOE 01)	06:37 20:22
17	08:19 16:59	07:37 17:50	16:53 (WEA 03) 18:36	06:40 18:36	17:28 (BOE 01) 17:48 (BOE 01)	06:35 20:24
18	08:18 17:00	07:35 17:52	16:56 (WEA 03) 18:37	06:38 18:37	17:29 (BOE 01) 17:47 (BOE 01)	06:33 20:25
19	08:17 17:02	07:33 17:53	18:00 18:39	06:36 18:39	17:29 (BOE 01) 17:45 (BOE 01)	06:31 20:27
20	08:16 17:03	07:31 17:55	18:00 18:40	06:34 18:40	17:30 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:29 20:28
21	08:15 17:05	07:29 17:57	18:00 18:42	06:32 18:42	17:33 (BOE 01) 17:41 (BOE 01)	06:27 20:30
22	08:14 17:07	07:27 17:58	18:00 18:43	06:29 18:43	17:41 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	20:30 20:28
23	08:13 17:08	07:25 18:00	18:00 18:45	06:27 18:45	17:43 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:23 20:31
24	08:12 17:10	07:23 18:02	17:20 (WEA 02) 18:47	06:25 18:47	17:43 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:23 20:33
25	08:11 17:11	07:21 18:03	17:18 (WEA 02) 18:48	06:23 18:48	17:43 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:21 20:34
26	08:10 17:13	07:19 18:05	17:18 (WEA 02) 18:50	06:21 18:50	17:43 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:17 20:36
27	08:09 17:15	07:17 18:07	17:17 (WEA 02) 18:51	06:19 18:51	17:43 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:15 20:37
28	08:08 17:16	07:15 18:08	17:18 (WEA 02) 18:53	06:16 18:53	17:43 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:13 20:39
29	08:06 17:18	18:00 18:00	18:00 19:54	07:14 19:54	17:43 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:12 20:42
30	08:05 17:20	18:00 18:00	18:00 19:56	07:12 19:56	17:43 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:10 20:43
31	08:04 17:21	18:00 18:00	18:00 19:57	07:10 19:57	17:43 (BOE 01) 17:43 (BOE 01)	06:08 20:43
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486
astr.max.mögl.Beschattung	89	134	244			6
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,19	0,32	0,33			0,47
Reduktion Betriebsdauer	0,94	0,94	0,94			0,94
Reduktion Windrichtung	0,79	0,78	0,74			0,76
Gesamte Reduktion	0,14	0,23	0,23			0,34
Met.wahrsch.Beschattung	13	31	56			2

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung: Börrstadt Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IO E - Sonnenhof – Börrstadt**  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**  
 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:25 21:39	05:58 21:11	06:43 20:14	07:27 19:09	18:08 (BOE 01) 18:29 (BOE 01)	07:16 17:08	08:03 16:32
2	05:26 21:39	06:00 21:10	06:44 20:12	07:29 19:07	18:08 (BOE 01) 18:27 (BOE 01)	07:18 17:07	08:04 16:32
3	05:27 21:39	06:01 21:08	06:46 20:10	07:30 19:05	18:09 (BOE 01) 18:26 (BOE 01)	07:19 17:05	08:05 16:31
4	05:27 21:38	06:02 21:07	06:47 20:08	07:32 19:03	18:10 (BOE 01) 18:24 (BOE 01)	07:21 17:03	08:06 16:31
5	05:28 21:38	06:04 21:05	06:49 20:06	07:33 19:01	18:12 (BOE 01) 18:22 (BOE 01)	07:22 17:02	08:08 16:30
6	05:29 21:38	06:05 21:03	06:50 20:03	07:35 18:59	07:24 17:00	07:24 17:00	08:09 16:30
7	05:30 21:37	06:07 21:02	06:52 20:01	07:36 18:57	07:26 16:59	07:26 16:59	08:10 16:30
8	05:30 21:37	06:08 21:00	06:53 19:59	07:38 18:55	07:27 16:57	07:27 16:57	08:11 16:29
9	05:31 21:36	06:09 20:58	06:55 19:57	07:39 18:52	07:29 16:56	15:56 (WEA 04) 16:00 (WEA 04)	08:12 16:29
10	05:32 21:35	06:11 20:57	06:56 19:55	07:41 18:50	07:31 16:54	15:55 (WEA 04) 16:03 (WEA 04)	08:13 16:29
11	05:33 21:35	06:12 20:55	06:58 19:53	07:42 18:48	07:32 16:53	15:54 (WEA 04) 16:04 (WEA 04)	08:14 16:29
12	05:34 21:34	06:14 20:53	06:59 19:51	07:44 18:46	07:34 16:51	15:53 (WEA 04) 16:04 (WEA 04)	08:15 16:29
13	05:35 21:33	06:15 20:51	07:01 19:48	07:45 18:44	07:35 16:50	15:53 (WEA 04) 16:05 (WEA 04)	08:16 16:29
14	05:36 21:32	06:17 20:49	07:02 19:46	07:47 18:42	07:37 16:49	15:53 (WEA 04) 16:05 (WEA 04)	08:17 16:29
15	05:37 21:31	06:18 20:48	07:03 19:44	07:49 18:40	07:39 16:47	15:54 (WEA 04) 16:05 (WEA 04)	08:18 16:29
16	05:38 21:31	06:20 20:46	07:05 19:42	07:50 18:38	07:40 16:46	15:54 (WEA 04) 16:04 (WEA 04)	08:19 16:29
17	05:39 21:30	06:21 20:44	07:06 19:40	07:52 18:36	07:42 16:45	15:55 (WEA 04) 16:04 (WEA 04)	08:20 16:29
18	05:40 21:29	06:22 20:42	07:08 19:38	07:53 18:34	07:43 16:44	15:56 (WEA 04) 16:04 (WEA 04)	08:20 16:30
19	05:42 21:28	06:24 20:40	07:09 19:35	07:55 18:32	07:45 16:42	15:57 (WEA 04) 16:02 (WEA 04)	08:21 16:30
20	05:43 21:27	06:25 20:38	07:11 19:33	07:56 18:30	07:47 16:41	16:02 (WEA 04)	08:22 16:30
21	05:44 21:25	06:27 20:36	07:12 19:31	07:58 18:28	07:48 16:40		08:22 16:31
22	05:45 21:24	06:28 20:34	07:14 19:29	18:19 (BOE 01) 18:24 (BOE 01)	08:00 18:26	07:50 16:39	08:23 16:31
23	05:46 21:23	06:30 20:32	07:15 19:27	18:15 (BOE 01) 18:27 (BOE 01)	08:01 18:24	07:51 16:38	08:23 16:32
24	05:48 21:22	06:31 20:30	07:17 19:25	18:13 (BOE 01) 18:28 (BOE 01)	08:03 18:23	17:24 (WEA 03) 17:30 (WEA 03)	08:24 16:32
25	05:49 21:21	06:33 20:28	07:18 19:22	18:12 (BOE 01) 18:30 (BOE 01)	07:04 17:21	16:23 (WEA 03) 16:32 (WEA 03)	08:24 16:33
26	05:50 21:19	06:34 20:26	07:20 19:20	18:10 (BOE 01) 18:30 (BOE 01)	07:06 17:19	16:21 (WEA 03) 16:32 (WEA 03)	08:24 16:34
27	05:52 21:18	06:36 20:24	07:21 19:18	18:09 (BOE 01) 18:30 (BOE 01)	07:08 17:17	16:21 (WEA 03) 16:33 (WEA 03)	08:25 16:34
28	05:53 21:17	06:37 20:22	07:23 19:16	18:08 (BOE 01) 18:30 (BOE 01)	07:09 17:15	16:21 (WEA 03) 16:33 (WEA 03)	08:25 16:35
29	05:54 21:15	06:39 20:20	07:24 19:14	18:08 (BOE 01) 18:30 (BOE 01)	07:11 17:13	16:22 (WEA 03) 16:33 (WEA 03)	08:25 16:36
30	05:55 21:14	06:40 20:18	07:26 19:12	18:08 (BOE 01) 18:29 (BOE 01)	07:13 17:12	16:22 (WEA 03) 16:31 (WEA 03)	08:25 16:37
31	05:57 21:13	06:41 20:16		07:14 17:10	16:23 (WEA 03) 16:30 (WEA 03)		08:25 16:38
Sonnenscheinstunden	491	447	379	335	274		255
astr.max.mögl.Beschattung		6	156	218	100		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,51	0,44	0,29	0,23		
Reduktion Betriebsdauer		0,94	0,94	0,94	0,94		
Reduktion Windrichtung		0,76	0,73	0,76	0,79		
Gesamte Reduktion		0,37	0,31	0,21	0,17		
Met.wahrsch.Beschattung		2	48	45	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)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	----------------------	--



## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IO F - Amtsstraße 17b – Sippersfeld  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni	
1	08:25 16:39	08:02 17:23	07:13 18:10	07:08 19:59		06:08 20:45	15	19:36 (WEA 04) 21:26	20:07 (WEA 03) 24 20:33 (WEA 02)
2	08:25 16:40	08:01 17:25	07:11 18:12	07:06 20:00		06:06 20:46	16	19:35 (WEA 04) 21:27	20:08 (WEA 03) 22 20:33 (WEA 02)
3	08:25 16:41	07:59 17:26	07:09 18:13	07:04 20:02		06:05 20:48	17	19:51 (WEA 04) 21:28	20:09 (WEA 03) 20 20:33 (WEA 02)
4	08:25 16:42	07:58 17:28	07:07 18:15	07:02 20:04		06:03 20:49	17	19:34 (WEA 04) 21:29	20:10 (WEA 03) 18 20:33 (WEA 02)
5	08:25 16:43	07:57 17:30	07:05 18:17	06:59 20:05		06:01 20:51	17	19:35 (WEA 04) 21:30	20:12 (WEA 03) 14 20:33 (WEA 02)
6	08:25 16:44	07:55 17:31	07:03 18:18	06:57 20:07		06:00 20:52	17	19:34 (WEA 04) 21:31	20:21 (WEA 02) 12 20:33 (WEA 02)
7	08:25 16:45	07:53 17:33	07:01 18:20	06:55 20:08		05:58 20:54	17	19:34 (WEA 04) 21:32	20:22 (WEA 02) 11 20:33 (WEA 02)
8	08:24 16:47	07:52 17:35	06:59 18:21	06:53 20:10		05:56 20:55	15	19:35 (WEA 04) 21:33	20:22 (WEA 02) 10 20:32 (WEA 02)
9	08:24 16:48	07:50 17:37	06:57 18:23	06:51 20:11		05:55 20:57	14	19:35 (WEA 04) 21:33	20:23 (WEA 02) 10 20:33 (WEA 02)
10	08:23 16:49	07:49 17:38	06:55 18:25	06:49 20:13		05:53 20:58	13	19:36 (WEA 04) 21:34	20:24 (WEA 02) 9 20:33 (WEA 02)
11	08:23 16:50	07:47 17:40	06:53 18:26	06:47 20:14		05:52 21:00	13	19:38 (WEA 04) 21:35	20:25 (WEA 02) 8 20:33 (WEA 02)
12	08:22 16:52	07:45 17:42	06:51 18:28	06:45 20:16		05:50 21:01	10	19:39 (WEA 04) 21:35	20:25 (WEA 02) 7 20:32 (WEA 02)
13	08:22 16:53	07:44 17:43	06:49 18:29	06:43 20:17		05:49 21:02	6	19:45 (WEA 04) 21:36	20:25 (WEA 02) 7 20:32 (WEA 02)
14	08:21 16:55	07:42 17:45	06:47 18:31	06:41 20:19		05:47 21:04		20:26 (WEA 02) 21:37	20:26 (WEA 02) 5 20:31 (WEA 02)
15	08:20 16:56	07:40 17:47	06:44 18:32	06:39 20:20		05:46 21:05		20:27 (WEA 02) 21:37	20:27 (WEA 02) 4 20:31 (WEA 02)
16	08:20 16:57	07:38 17:48	06:42 18:34	06:37 20:22		05:44 21:07	6	20:08 (WEA 03) 21:38	20:28 (WEA 02) 3 20:31 (WEA 02)
17	08:19 16:59	07:37 17:50	06:40 18:36	06:35 20:24		05:43 21:08	9	20:07 (WEA 03) 21:38	20:29 (WEA 02) 1 20:30 (WEA 02)
18	08:18 17:00	07:35 17:52	06:38 18:37	06:33 20:25		05:42 21:09	11	20:06 (WEA 03) 21:38	20:30 (WEA 02) 20:31 (WEA 02)
19	08:17 17:02	07:33 17:53	06:36 18:39	06:31 20:27		05:41 21:11	13	20:04 (WEA 03) 21:39	20:31 (WEA 02) 20:32 (WEA 02)
20	08:16 17:03	07:31 17:55	06:34 18:40	06:29 20:28		05:39 21:12	14	20:04 (WEA 03) 21:39	20:32 (WEA 02) 20:33 (WEA 02)
21	08:15 17:05	07:29 17:57	06:32 18:42	06:27 20:30		05:38 21:13	14	20:04 (WEA 03) 21:39	20:33 (WEA 02) 20:34 (WEA 02)
22	08:14 17:07	07:27 17:58	06:29 18:43	06:25 20:31		05:37 21:15	17	20:04 (WEA 03) 21:39	20:34 (WEA 02) 20:35 (WEA 02)
23	08:13 17:08	07:25 18:00	06:27 18:45	06:23 20:33		05:36 21:16	22	20:04 (WEA 03) 21:40	20:35 (WEA 02) 20:36 (WEA 02)
24	08:12 17:10	07:23 18:02	06:25 18:47	06:21 20:34		05:35 21:17	24	20:04 (WEA 03) 21:40	20:36 (WEA 02) 20:37 (WEA 02)
25	08:11 17:11	07:21 18:03	06:23 18:48	06:19 20:36		05:34 21:18	25	20:06 (WEA 03) 21:40	20:37 (WEA 02) 20:38 (WEA 02)
26	08:10 17:13	07:19 18:05	06:21 18:50	06:17 20:37		05:33 21:20	26	20:04 (WEA 03) 21:40	20:39 (WEA 02) 20:39 (WEA 02)
27	08:09 17:15	07:17 18:07	06:19 18:51	06:15 20:39		05:32 21:21	27	20:05 (WEA 03) 21:40	20:40 (WEA 02) 20:40 (WEA 02)
28	08:08 17:16	07:15 18:08	06:17 18:53	06:13 20:40	5	19:41 (WEA 04) 21:22	27	20:05 (WEA 03) 21:40	20:41 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)
29	08:06 17:18	07:14 19:54	06:12 20:42	06:12 20:42	10	19:38 (WEA 04) 21:23	26	20:06 (WEA 03) 21:40	20:42 (WEA 02) 20:42 (WEA 02)
30	08:05 17:20	07:12 19:56	06:10 20:43	06:10 20:43	13	19:48 (WEA 04) 21:24	26	20:33 (WEA 02) 21:40	20:43 (WEA 02) 20:43 (WEA 02)
31	08:04 17:21	07:10 19:57	06:09 20:44	06:09 20:44	16	19:50 (WEA 04) 21:25	25	20:06 (WEA 03) 21:40	20:44 (WEA 02) 20:44 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412		476		486	211
astr.max.mögl.Beschattung					28			486	211
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,42			0,47	0,42
Reduktion Betriebsdauer					0,94			0,94	0,94
Reduktion Windrichtung					0,58			0,56	0,54
Gesamte Reduktion					0,23			0,25	0,21
Met.wahrsch.Beschattung					6			119	44

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IO F - Amtsstraße 17b – Sippersfeld  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:25	20:29 (WEA 02)	05:58	19:49 (WEA 04)	06:43	07:27	07:16	08:03				
	21:39	8 20:37 (WEA 02)	21:11	8 19:57 (WEA 04)	20:14	19:09	17:08	16:32				
2	05:26	20:28 (WEA 02)	06:00	19:47 (WEA 04)	06:44	07:29	07:17	08:04				
	21:39	9 20:37 (WEA 02)	21:10	11 19:58 (WEA 04)	20:12	19:07	17:07	16:32				
3	05:27	20:28 (WEA 02)	06:01	19:46 (WEA 04)	06:46	07:30	07:19	08:05				
	21:39	10 20:38 (WEA 02)	21:08	14 20:00 (WEA 04)	20:10	19:05	17:05	16:31				
4	05:27	20:29 (WEA 02)	06:02	19:45 (WEA 04)	06:47	07:32	07:21	08:06				
	21:38	9 20:38 (WEA 02)	21:06	15 20:00 (WEA 04)	20:08	19:03	17:03	16:31				
5	05:28	20:28 (WEA 02)	06:04	19:44 (WEA 04)	06:49	07:33	07:22	08:08				
	21:38	10 20:38 (WEA 02)	21:05	16 20:00 (WEA 04)	20:06	19:01	17:02	16:30				
6	05:29	20:28 (WEA 02)	06:05	19:44 (WEA 04)	06:50	07:35	07:24	08:09				
	21:38	11 20:39 (WEA 02)	21:03	17 20:01 (WEA 04)	20:03	18:59	17:00	16:30				
7	05:30	20:28 (WEA 02)	06:07	19:44 (WEA 04)	06:52	07:36	07:26	08:10				
	21:37	12 20:40 (WEA 02)	21:02	17 20:01 (WEA 04)	20:01	18:57	16:59	16:30				
8	05:30	20:18 (WEA 03)	06:08	19:43 (WEA 04)	06:53	07:38	07:27	08:11				
	21:36	17 20:40 (WEA 02)	21:00	18 20:01 (WEA 04)	19:59	18:55	16:57	16:29				
9	05:31	20:16 (WEA 03)	06:10	19:44 (WEA 04)	06:55	07:39	07:29	08:12				
	21:36	20 20:40 (WEA 02)	20:58	17 20:01 (WEA 04)	19:57	18:52	16:56	16:29				
10	05:32	20:16 (WEA 03)	06:11	19:43 (WEA 04)	06:56	07:41	07:31	08:13				
	21:35	21 20:40 (WEA 02)	20:57	17 20:00 (WEA 04)	19:55	18:50	16:54	16:29				
11	05:33	20:15 (WEA 03)	06:12	19:44 (WEA 04)	06:58	07:42	07:32	08:14				
	21:35	23 20:40 (WEA 02)	20:55	16 20:00 (WEA 04)	19:53	18:48	16:53	16:29				
12	05:34	20:15 (WEA 03)	06:14	19:44 (WEA 04)	06:59	07:44	07:34	08:15				
	21:34	24 20:41 (WEA 02)	20:53	15 19:59 (WEA 04)	19:51	18:46	16:51	16:29				
13	05:35	20:14 (WEA 03)	06:15	19:45 (WEA 04)	07:01	07:45	07:35	08:16				
	21:33	26 20:41 (WEA 02)	20:51	12 19:57 (WEA 04)	19:48	18:44	16:50	16:29				
14	05:36	20:14 (WEA 03)	06:17	19:47 (WEA 04)	07:02	07:47	07:37	08:17				
	21:32	26 20:41 (WEA 02)	20:49	9 19:56 (WEA 04)	19:46	18:42	16:49	16:29				
15	05:37	20:14 (WEA 03)	06:18	19:50 (WEA 04)	07:03	07:49	07:39	08:18				
	21:31	27 20:41 (WEA 02)	20:48	2 19:52 (WEA 04)	19:44	18:40	16:47	16:29				
16	05:38	20:14 (WEA 03)	06:20	07:05	07:50	07:40	08:19					
	21:31	26 20:41 (WEA 02)	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29					
17	05:39	20:14 (WEA 03)	06:21	07:06	07:52	07:42	08:20					
	21:30	26 20:41 (WEA 02)	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29					
18	05:41	20:13 (WEA 03)	06:23	07:08	07:53	07:43	08:20					
	21:29	27 20:40 (WEA 02)	20:42	19:38	18:34	16:44	16:30					
19	05:42	20:13 (WEA 03)	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21					
	21:28	26 20:40 (WEA 02)	20:40	19:35	18:32	16:43	16:30					
20	05:43	20:14 (WEA 03)	06:25	07:11	07:56	07:47	08:22					
	21:27	24 20:40 (WEA 02)	20:38	19:33	18:30	16:41	16:30					
21	05:44	20:14 (WEA 03)	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22					
	21:25	21 20:38 (WEA 02)	20:36	19:31	18:28	16:40	16:31					
22	05:45	20:14 (WEA 03)	06:28	07:14	08:00	07:50	08:23					
	21:24	15 20:29 (WEA 03)	20:34	19:29	18:26	16:39	16:31					
23	05:46	20:15 (WEA 03)	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23					
	21:23	14 20:29 (WEA 03)	20:32	19:27	18:24	16:38	16:32					
24	05:48	20:15 (WEA 03)	06:31	07:17	08:03	07:53	08:24					
	21:22	13 20:28 (WEA 03)	20:30	19:25	18:23	16:37	16:32					
25	05:49	20:15 (WEA 03)	06:33	07:18	07:04	07:54	08:24					
	21:21	12 20:27 (WEA 03)	20:28	19:22	17:21	16:37	16:33					
26	05:50	20:17 (WEA 03)	06:34	07:20	07:06	07:56	08:24					
	21:19	10 20:27 (WEA 03)	20:26	19:20	17:19	16:36	16:34					
27	05:52	20:18 (WEA 03)	06:36	07:21	07:08	07:57	08:25					
	21:18	8 20:26 (WEA 03)	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34					
28	05:53	20:20 (WEA 03)	06:37	07:23	07:09	07:58	08:25					
	21:17	3 20:23 (WEA 03)	20:22	19:16	17:15	16:34	16:35					
29	05:54	06:39	07:24	07:11	08:00	08:25						
	21:15	20:20	19:14	17:13	16:34	16:36						
30	05:56	06:40	07:26	07:13	08:01	08:25						
	21:14	20:18	19:12	17:12	16:33	16:37						
31	05:57	06:42	07:14	07:14	08:25							
	21:13	20:16	17:10	17:10	16:38							
Sonnenscheinstunden	491	447	379	335	274	255						
astr.max.mögl.Beschattung	478	204										
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,49	0,51										
Reduktion Betriebsdauer	0,94	0,94										
Reduktion Windrichtung	0,54	0,58										
Gesamte Reduktion	0,25	0,28										
Met.wahrsch.Beschattung	118	56										

**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)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	----------------------	--

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IO G - Amtsstraße 37 – Sippersfeld  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:25	08:02	07:14	07:08	06:08	05:27	20:04 (WEA 04)	05:25	20:09 (WEA 04)	05:58	06:43	07:27	07:16	08:03	
1	16:39	17:23	18:10	19:59	20:45	21:26	20:24 (WEA 04)	21:11	20:32 (WEA 04)	21:11	20:14	19:09	17:08	16:32	
2	08:25	08:01	07:11	07:06	06:06	05:27	20:04 (WEA 04)	05:26	20:09 (WEA 04)	06:00	06:44	07:29	07:18	08:04	
1	16:40	17:25	18:12	20:00	20:46	21:27	20:24 (WEA 04)	21:10	20:31 (WEA 04)	21:10	20:12	19:07	17:07	16:32	
3	08:25	08:00	07:09	07:04	06:05	05:26	20:04 (WEA 04)	05:27	20:09 (WEA 04)	06:01	06:46	07:30	07:19	08:05	
1	16:41	17:26	18:13	20:02	20:48	21:28	20:25 (WEA 04)	21:39	20:32 (WEA 04)	21:08	20:10	19:05	17:05	16:31	
4	08:25	07:58	07:07	07:02	06:03	05:25	20:04 (WEA 04)	05:27	20:10 (WEA 04)	06:02	06:47	07:32	07:21	08:06	
1	16:42	17:28	18:15	20:04	20:49	21:29	20:26 (WEA 04)	21:38	20:32 (WEA 04)	21:06	20:08	19:03	17:03	16:31	
5	08:25	07:57	07:05	06:59	06:01	05:25	20:04 (WEA 04)	05:28	20:09 (WEA 04)	06:04	06:49	07:33	07:22	08:08	
1	16:43	17:30	18:17	20:05	20:51	21:30	20:26 (WEA 04)	21:38	20:32 (WEA 04)	21:05	20:06	19:01	17:02	16:30	
6	08:25	07:55	07:03	06:57	06:00	05:24	20:04 (WEA 04)	05:29	20:10 (WEA 04)	06:05	06:50	07:35	07:24	08:09	
1	16:44	17:31	18:18	20:07	20:52	21:31	20:26 (WEA 04)	21:38	20:32 (WEA 04)	21:03	20:04	18:59	17:00	16:30	
7	08:25	07:53	07:01	06:55	05:58	05:24	20:04 (WEA 04)	05:30	20:10 (WEA 04)	06:07	06:52	07:36	07:26	08:10	
1	16:45	17:33	18:20	20:08	20:54	21:32	20:26 (WEA 04)	21:37	20:32 (WEA 04)	21:02	20:01	18:57	16:59	16:30	
8	08:24	07:52	06:59	06:53	05:56	05:23	20:04 (WEA 04)	05:30	20:11 (WEA 04)	06:08	06:53	07:38	07:27	08:11	
1	16:47	17:35	18:21	20:10	20:55	21:33	20:26 (WEA 04)	21:36	20:32 (WEA 04)	21:00	19:59	18:55	16:57	16:29	
9	08:24	07:50	06:57	06:51	05:55	05:23	20:04 (WEA 04)	05:31	20:11 (WEA 04)	06:10	06:55	07:39	07:29	08:12	
1	16:48	17:37	18:23	20:11	20:57	21:33	20:27 (WEA 04)	21:36	20:33 (WEA 04)	20:58	19:57	18:52	16:56	16:29	
10	08:23	07:49	06:55	06:49	05:53	05:22	20:04 (WEA 04)	05:32	20:11 (WEA 04)	06:11	06:56	07:41	07:31	08:13	
1	16:49	17:38	18:25	20:13	20:58	21:34	20:27 (WEA 04)	21:35	20:32 (WEA 04)	20:57	19:55	18:50	16:54	16:29	
11	08:23	07:47	06:53	06:47	05:52	05:22	20:05 (WEA 04)	05:33	20:11 (WEA 04)	06:12	06:58	07:42	07:32	08:14	
1	16:51	17:40	18:26	20:14	21:00	21:35	20:28 (WEA 04)	21:35	20:32 (WEA 04)	20:55	19:53	18:48	16:53	16:29	
12	08:22	07:45	06:51	06:45	05:50	05:22	20:04 (WEA 04)	05:34	20:12 (WEA 04)	06:14	06:59	07:44	07:34	08:15	
1	16:52	17:42	18:28	20:16	21:01	21:35	20:27 (WEA 04)	21:34	20:31 (WEA 04)	20:53	19:51	18:46	16:51	16:29	
13	08:22	07:44	06:49	06:43	05:49	05:22	20:05 (WEA 04)	05:35	20:12 (WEA 04)	06:15	07:01	07:45	07:35	08:16	
1	16:53	17:43	18:29	20:17	21:03	21:36	20:27 (WEA 04)	21:33	20:31 (WEA 04)	20:51	19:48	18:44	16:50	16:29	
14	08:21	07:42	06:47	06:41	05:47	05:21	20:05 (WEA 04)	05:36	20:13 (WEA 04)	06:17	07:02	07:47	07:37	08:17	
1	16:55	17:45	18:31	20:19	21:04	21:37	20:28 (WEA 04)	21:32	20:31 (WEA 04)	20:49	19:46	18:42	16:49	16:29	
15	08:20	07:40	06:44	06:39	05:46	05:21	20:05 (WEA 04)	05:37	20:14 (WEA 04)	06:18	07:03	07:49	07:39	08:18	
1	16:56	17:47	18:32	20:20	21:05	21:37	20:28 (WEA 04)	21:31	20:30 (WEA 04)	20:48	19:44	18:40	16:47	16:29	
16	08:20	07:38	06:42	06:37	05:44	05:21	20:05 (WEA 04)	05:38	20:14 (WEA 04)	06:20	07:05	07:50	07:40	08:19	
1	16:58	17:48	18:34	20:22	21:07	21:38	20:28 (WEA 04)	21:31	20:30 (WEA 04)	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29	
17	08:19	07:37	06:40	06:35	05:43	05:21	20:06 (WEA 04)	05:39	20:15 (WEA 04)	06:21	07:06	07:52	07:42	08:20	
1	16:59	17:50	18:36	20:24	21:08	21:38	20:28 (WEA 04)	21:30	20:29 (WEA 04)	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29	
18	08:18	07:35	06:38	06:33	05:42	05:21	20:06 (WEA 04)	05:41	20:17 (WEA 04)	06:23	07:08	07:53	07:43	08:20	
1	17:00	17:52	18:37	20:25	21:09	21:38	20:28 (WEA 04)	21:29	20:28 (WEA 04)	20:42	19:38	18:34	16:44	16:30	
19	08:17	07:33	06:36	06:31	05:41	05:21	20:06 (WEA 04)	05:42	20:18 (WEA 04)	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21	
20	08:16	07:31	06:34	06:29	05:39	05:21	20:06 (WEA 04)	05:43	20:26 (WEA 04)	06:25	07:11	07:56	07:47	08:22	
1	17:04	17:55	18:40	20:28	21:12	21:39	20:29 (WEA 04)	21:27	20:28	19:33	18:30	16:41	16:30		
21	08:15	07:29	06:32	06:27	05:38	05:21	20:07 (WEA 04)	05:44	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22		
1	17:05	17:57	18:42	20:30	21:13	21:39	20:30 (WEA 04)	21:25	20:36	19:31	18:28	16:40	16:31		
22	08:14	07:27	06:29	06:25	05:37	05:22	20:07 (WEA 04)	05:45	06:28	07:14	08:00	07:50	08:23		
1	17:07	17:58	18:43	20:31	21:15	21:40	20:30 (WEA 04)	21:24	20:34	19:29	18:26	16:39	16:31		
23	08:13	07:25	06:27	06:23	05:36	05:22	20:07 (WEA 04)	05:46	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23		
1	17:08	18:00	18:45	20:33	21:16	21:40	20:30 (WEA 04)	21:23	20:32	19:27	18:24	16:38	16:32		
24	08:12	07:23	06:25	06:21	05:35	05:22	20:07 (WEA 04)	05:48	06:31	07:17	08:03	07:53	08:24		
1	17:10	18:02	18:47	20:34	21:17	5	20:15 (WEA 04)	21:40	20:30 (WEA 04)	21:22	20:30	19:25	18:23	16:38	16:32
25	08:11	07:21	06:23	06:19	05:34	05:22	20:08 (WEA 04)	05:49	06:33	07:18	07:04	07:54	08:24		
1	17:11	18:03	18:48	20:36	21:18	10	20:18 (WEA 04)	21:40	20:30 (WEA 04)	21:21	20:28	19:22	17:21	16:37	16:33
26	08:10	07:19	06:21	06:17	05:33	05:23	20:06 (WEA 04)	05:50	06:34	07:20	07:06	07:56	08:24		
1	17:13	18:05	18:50	20:37	21:20	13	20:19 (WEA 04)	21:40	20:30 (WEA 04)	21:19	20:26	19:20	17:19	16:36	16:34
27	08:09	07:18	06:19	06:15	05:32	05:23	20:06 (WEA 04)	05:52	06:36	07:21	07:08	07:57	08:25		
1	17:15	18:07	18:51	20:39	21:21	15	20:21 (WEA 04)	21:40	20:31 (WEA 04)	21:18	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34
28	08:08	07:16	06:17	06:14	05:31	05:24	20:06 (WEA 04)	05:53	06:37	07:23	07:09	07:58	08:25		
1	17:16	18:08	18:53	20:40	21:22	16	20:22 (WEA 04)	21:40	20:31 (WEA 04)	21:17	20:22	19:16	17:15	16:34	16:35
29	08:06	07:14	06:12	06:10	05:30	05:24	20:05 (WEA 04)	05:54	06:39	07:24	07:11	08:00	08:25		
1	17:18	18:05	18:54	20:42	21:23	17	20:22 (WEA 04)	21:40	20:32 (WEA 04)	21:15	20:20	19:14	17:14	16:34	16:36
30	08:05	07:12	06:10	06:09	05:29	05:25	20:04 (WEA 04)	05:56	06:40	07:26	07:13	08:01	08:25		
1	17:20	18:06	18:56	20:43	21:24	19	20:23 (WEA 04)	21:40	20:33 (WEA 04)	21:14	20:18	19:12	17:12	16:33	16:37
31	08:04	07:10	06:08	06:05	05:28	05:25	20:04 (WEA 04)	05:57	06:42	07:28	07:14	08:02	08:25		
1	17:21	18:07	18:57	20:45	21:25	19	20:23 (WEA 04)	21:40	20:33 (WEA 04)	21:13	20:16	19:10	17:10	16:38	16:38
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486	491	447	379	335	274	255			
astr.max.mögl.Beschattung					114	671	363								
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,47	0,42	0,49								
Reduktion Betriebsdauer					0,94	0,94	0,94								
Reduktion Windrichtung					0,54	0,54	0,54								
Gesamte Reduktion					0,24	0,21	0,25								
Met.wahrsch.Beschattung					27	141	89								

**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)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)			

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IO H - In der Kummel 44 – Sippersfeld  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25 16:39	08:02 17:23	07:14 18:10	07:08 19:59	06:08 20:45	05:27 21:26	05:25 21:39	05:58 21:11	06:43 20:14	07:27 19:09	07:16 17:08	08:03 16:32
2	08:25 16:40	08:01 17:25	07:12 18:12	07:06 20:00	06:06 20:46	05:27 21:27	05:26 21:39	06:00 21:10	06:44 20:12	07:29 19:07	07:18 17:07	08:04 16:32
3	08:25 16:41	08:00 17:26	07:09 18:13	07:04 20:02	06:05 20:48	05:26 21:28	05:27 21:39	06:01 21:08	06:46 20:10	07:30 19:05	07:19 17:05	08:05 16:31
4	08:25 16:42	07:58 17:28	07:07 18:15	07:02 20:04	06:03 20:49	05:25 21:29	05:27 21:38	06:02 21:06	06:47 20:08	07:32 19:03	07:21 17:03	08:06 16:31
5	08:25 16:43	07:57 17:30	07:05 18:17	06:59 20:05	06:01 20:51	05:25 21:30	05:28 21:38	06:04 21:05	06:49 20:06	07:33 19:01	07:22 17:02	08:08 16:30
6	08:25 16:44	07:55 17:31	07:03 18:18	06:57 20:07	06:00 20:52	05:24 21:31	05:29 21:38	06:05 21:03	06:50 20:04	07:35 18:59	07:24 17:00	08:09 16:30
7	08:25 16:45	07:53 17:33	07:01 18:20	06:55 20:08	06:58 20:54	05:24 21:32	05:30 21:37	06:07 21:02	06:52 20:01	07:36 18:57	07:26 16:59	08:10 16:30
8	08:24 16:47	07:52 17:35	06:59 18:21	06:53 20:10	06:56 20:55	05:23 21:33	05:30 21:37	06:08 21:00	06:53 19:59	07:38 18:55	07:27 16:57	08:11 16:29
9	08:24 16:48	07:50 17:37	06:57 18:23	06:51 20:11	06:55 20:57	05:23 21:33	05:31 21:36	06:10 20:58	06:55 19:57	07:39 18:52	07:29 16:56	08:12 16:29
10	08:23 16:49	07:49 17:38	06:55 18:25	06:49 20:13	06:53 20:58	05:22 21:34	05:32 21:35	06:11 20:57	06:56 19:55	07:41 18:50	07:31 16:54	08:13 16:29
11	08:23 16:51	07:47 17:40	06:53 18:26	06:47 20:14	06:47 21:00	05:22 21:35	05:33 21:35	06:12 20:55	06:58 19:53	07:42 18:48	07:32 16:53	08:14 16:29
12	08:22 16:52	07:45 17:42	06:51 18:28	06:45 20:16	06:45 21:01	05:22 21:35	05:34 21:34	06:14 20:53	06:59 19:51	07:44 18:46	07:34 16:51	08:15 16:29
13	08:22 16:53	07:44 17:43	06:49 18:29	06:43 20:17	06:49 21:03	05:22 21:36	05:35 21:33	06:15 20:51	07:01 19:48	07:45 18:44	07:35 16:50	08:16 16:29
14	08:21 16:55	07:42 17:45	06:47 18:31	06:41 20:19	06:47 21:04	05:21 21:37	05:36 21:32	06:17 20:49	07:02 19:46	07:47 18:42	07:37 16:49	08:17 16:29
15	08:20 16:56	07:40 17:47	06:44 18:33	06:39 20:20	06:46 21:05	05:21 21:37	05:37 21:31	06:18 20:48	07:03 19:44	07:49 18:40	07:39 16:47	08:18 16:29
16	08:20 16:58	07:38 17:48	06:42 18:34	06:37 20:22	06:42 21:07	05:21 21:38	05:38 21:31	06:20 20:46	07:05 19:42	07:50 18:38	07:40 16:46	08:19 16:29
17	08:19 16:59	07:37 17:50	06:40 18:36	06:35 20:24	06:43 21:08	05:21 21:38	05:39 21:30	06:21 20:44	07:06 19:40	07:52 18:36	07:42 16:45	08:20 16:29
18	08:18 17:00	07:35 17:52	06:38 18:37	06:33 20:25	06:42 21:09	05:21 21:38	05:41 21:29	06:23 20:42	07:08 19:38	07:53 18:34	07:43 16:44	08:20 16:30
19	08:17 17:02	07:33 17:53	06:36 18:39	06:31 20:27	06:41 21:11	05:21 21:39	05:42 21:28	06:24 20:40	07:09 19:35	07:55 18:32	07:45 16:43	08:21 16:30
20	08:16 17:04	07:31 17:55	06:34 18:40	06:29 20:28	06:39 21:12	05:21 21:39	05:43 21:27	06:25 20:38	07:11 19:33	07:56 18:30	07:47 16:42	08:22 16:30
21	08:15 17:05	07:29 17:57	06:32 18:42	06:27 20:30	06:38 21:13	05:21 21:39	05:44 21:25	06:27 20:36	07:12 19:31	07:58 18:28	07:48 16:40	08:22 16:31
22	08:14 17:07	07:27 17:58	06:29 18:43	06:25 20:31	06:37 21:15	05:22 21:40	05:45 21:24	06:28 20:34	07:14 19:29	08:00 18:26	07:50 16:39	08:23 16:31
23	08:13 17:08	07:25 18:00	06:27 18:45	06:23 20:33	06:36 21:16	05:22 21:40	05:47 21:23	06:30 20:32	07:15 19:27	08:01 18:25	07:51 16:38	08:23 16:32
24	08:12 17:10	07:23 18:02	06:25 18:47	06:21 20:34	06:35 21:17	05:22 21:40	05:48 21:22	06:31 20:30	07:17 19:25	08:03 18:23	07:53 16:38	08:24 16:32
25	08:11 17:11	07:21 18:03	06:23 18:48	06:19 20:36	06:34 21:18	05:23 21:40	05:49 21:21	06:33 20:28	07:18 19:22	07:54 17:21	07:54 16:37	08:24 16:33
26	08:10 17:13	07:19 18:05	06:21 18:50	06:17 20:37	06:33 21:20	05:23 21:40	05:50 21:19	06:34 20:26	07:20 19:20	07:06 17:19	07:56 16:36	08:24 16:34
27	08:09 17:15	07:18 18:07	06:19 18:51	06:15 20:39	06:32 21:21	05:23 21:40	05:52 21:18	06:36 20:24	07:21 19:18	07:08 17:17	07:57 16:35	08:25 16:34
28	08:08 17:16	07:16 18:08	06:17 18:53	06:14 20:40	06:31 21:22	05:24 21:40	05:53 21:17	06:37 20:22	07:23 19:16	07:09 17:15	07:58 16:34	08:25 16:35
29	08:06 17:18	07:14 19:54	06:12 20:42	06:12 21:23	06:30 21:23	05:24 21:40	05:54 21:15	06:39 20:20	07:24 19:14	07:11 17:14	08:00 16:34	08:25 16:36
30	08:05 17:20	07:12 19:56	06:10 20:43	06:10 21:24	06:29 21:24	05:25 21:40	05:56 21:14	06:40 20:18	07:26 19:12	07:13 17:12	08:01 16:33	08:25 16:37
31	08:04 17:21	07:10 19:57	06:10 21:25	06:10 21:25	06:28 21:25	05:25 21:13	05:57 21:13	06:42 20:16	07:14 17:10	07:14 17:10	08:02 16:38	08:25 16:38
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	475	486	491	447	379	335	274	255
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

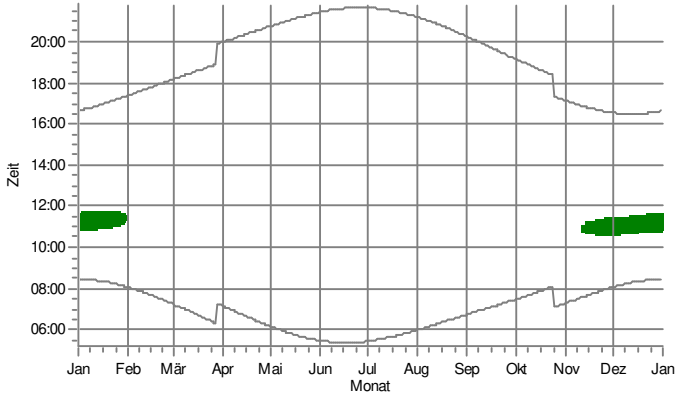
**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

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

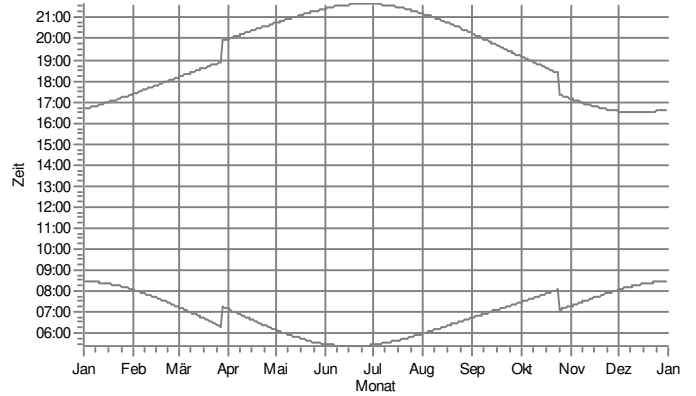
## SHADOW - Grafischer Kalender

### Berechnung: Börrstadt Gesamtbelastung

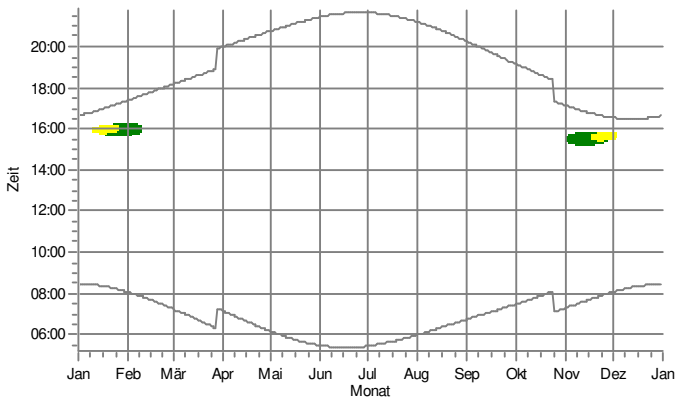
IO A: Whs. Aalbach – Börrstadt



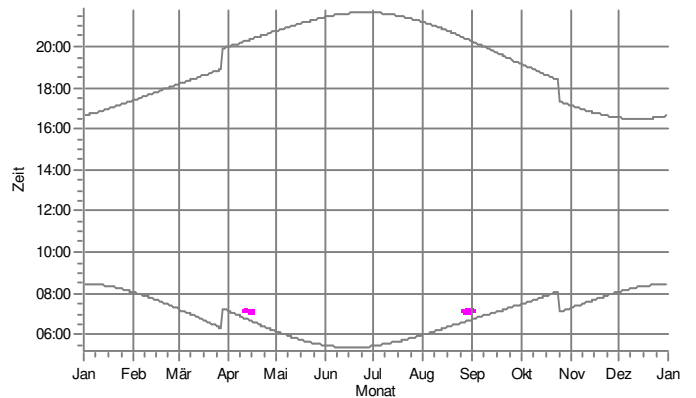
IO B: Kaiserstraße 8 – Börrstadt



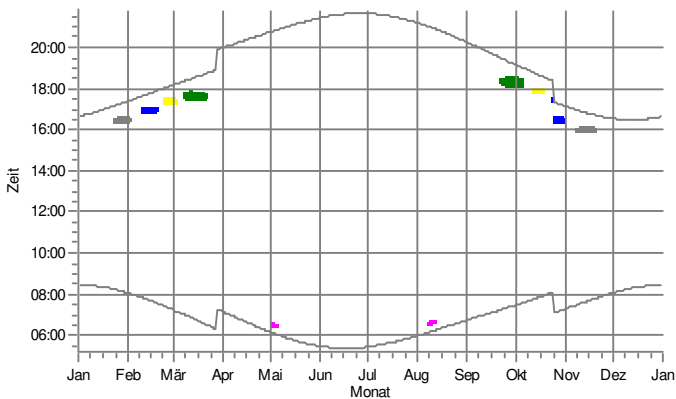
IO C: Kapellenweg 9 – Börrstadt



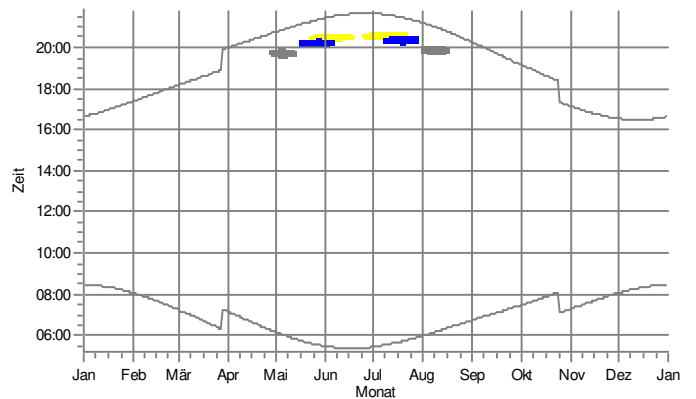
IO D: Zum Petersberg 12 – Börrstadt



IO E: Sonnenhof – Börrstadt



IO F: Amtsstraße 17b – Sippersfeld

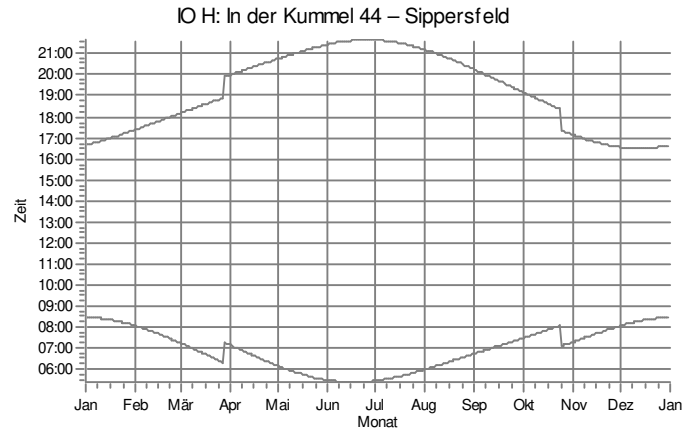
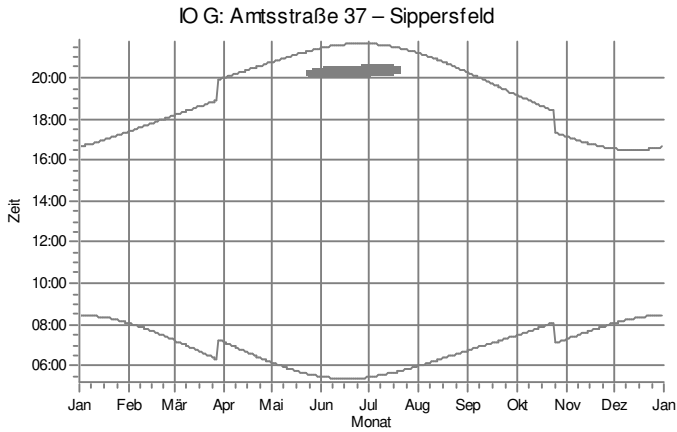


WEA

- BOE 01: ENERCON E-160 EP5 E3 5560 160.0 !O! NH: 166,6 m (Ges:246,6 m) (113)
- WEA 02: ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (98)
- WEA 03: ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (96)
- WEA 04: ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (97)
- WEA 05: GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (103)

## SHADOW - Grafischer Kalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung



WEA

WEA 04: ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (97)



## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung**WEA:** BOE 01 - ENERCON E-160 EP5 E3 5560 160.0 !O! NH: 166,6 m (Ges:246,6 m) (113)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:26 10:53-11:35/42 16:39	08:02 15:46-16:12/26 17:23	07:14 18:10	07:08 19:59	06:08 20:45	05:27 21:26
2	08:26 10:54-11:36/42 16:40	08:01 15:46-16:11/25 17:25	07:12 18:12	07:06 20:01	06:06 20:46	05:27 21:27
3	08:25 10:55-11:37/42 16:41	08:00 15:48-16:11/23 17:26	07:10 18:13	07:04 20:02	06:05 20:48	05:26 21:28
4	08:25 10:55-11:37/42 16:42	07:58 15:48-16:10/22 17:28	07:08 18:15	07:02 20:04	06:03 20:49	05:25 21:29
5	08:25 10:55-11:37/42 16:43	07:57 15:50-16:10/20 17:30	07:05 18:17	06:59 20:05	06:01 20:51	05:25 21:30
6	08:25 10:56-11:38/42 16:44	07:55 15:51-16:09/18 17:31	07:03 18:18	06:57 20:07	06:00 20:52	05:24 21:31
7	08:25 10:57-11:39/42 16:45	07:54 15:53-16:07/14 17:33	07:01 18:20	06:55 20:08	05:58 20:54	05:24 21:32
8	08:24 10:56-11:39/43 16:47	07:52 15:56-16:05/9 17:35	06:59 17:38-17:43/5 18:21	06:53 20:10	05:56 20:55	05:23 21:33
9	08:24 10:56-11:39/43 16:48	07:50 17:37	06:57 17:34-17:46/12 18:23	06:51 20:11	05:55 20:57	05:23 21:33
10	08:23 10:57-11:40/43 16:49	07:49 17:38	06:55 17:32-17:48/16 18:25	06:49 20:13	05:53 20:58	05:22 21:34
11	08:23 10:57-11:40/43 16:51	07:47 17:40	06:53 17:31-17:49/18 18:26	06:47 20:14	05:52 21:00	05:22 21:35
12	08:22 10:59-11:41/42 16:52	07:45 17:42	06:51 17:30-17:50/20 18:28	06:45 20:16	05:50 21:01	05:22 21:36
13	08:22 10:59-11:41/42 16:53	07:44 17:43	06:49 17:28-17:49/21 18:29	06:43 20:17	05:49 21:03	05:22 21:36
14	08:21 10:59-11:41/42 16:55	07:42 17:45	06:47 17:28-17:49/21 18:31	06:41 20:19	05:47 21:04	05:21 21:37
15	08:21 15:52-15:56/4 16:56 10:59-11:41/42 17:47	07:40 17:47	06:44 17:28-17:49/21 18:33	06:39 20:21	05:46 21:05	05:21 21:37
16	08:20 15:49-15:59/10 16:58 11:00-11:40/40 17:48	07:38 17:48	06:42 17:28-17:49/21 18:34	06:37 20:22	05:44 21:07	05:21 21:38
17	08:19 15:48-16:01/13 16:59 11:00-11:40/40 17:50	07:37 17:50	06:40 17:28-17:48/20 18:36	06:35 20:24	05:43 21:08	05:21 21:38
18	08:18 15:47-16:03/16 17:00 11:01-11:40/39 17:52	07:35 17:52	06:38 17:29-17:47/18 18:37	06:33 20:25	05:42 21:10	05:21 21:39
19	08:17 15:46-16:04/18 17:02 11:02-11:40/38 17:53	07:33 17:53	06:36 17:29-17:45/16 18:39	06:31 20:27	05:41 21:11	05:21 21:39
20	08:16 15:46-16:06/20 17:04 11:03-11:40/37 17:55	07:31 17:55	06:34 17:30-17:43/13 18:40	06:29 20:28	05:39 21:12	05:21 21:39
21	08:15 15:45-16:07/22 17:05 11:03-11:40/37 17:57	07:29 17:57	06:32 17:33-17:41/8 18:42	06:27 20:30	05:38 21:13	05:21 21:39
22	08:14 15:45-16:08/23 17:07 11:04-11:40/36 17:58	07:27 17:58	06:29 18:44	06:25 20:31	05:37 21:15	05:22 21:40
23	08:13 15:45-16:09/24 17:08 11:06-11:39/33 18:00	07:25 18:00	06:27 18:45	06:23 20:33	05:36 21:16	05:22 21:40
24	08:12 15:45-16:10/25 17:10 11:07-11:39/32 18:02	07:23 18:02	06:25 18:47	06:21 20:34	05:35 21:17	05:22 21:40
25	08:11 15:45-16:11/26 17:11 11:08-11:38/30 18:03	07:22 18:03	06:23 18:48	06:19 20:36	05:34 21:18	05:22 21:40
26	08:10 15:44-16:11/27 17:13 11:09-11:37/28 18:05	07:20 18:05	06:21 18:50	06:17 20:37	05:33 21:20	05:23 21:40
27	08:09 15:45-16:11/26 17:15 11:11-11:36/25 18:07	07:18 18:07	06:19 18:51	06:15 20:39	05:32 21:21	05:23 21:40
28	08:08 15:45-16:12/27 17:16 11:13-11:34/21 18:08	07:16 18:08	06:17 18:53	06:14 20:40	05:31 21:22	05:24 21:40
29	08:06 15:45-16:12/27 17:18 11:15-11:31/16 18:09	07:14 18:09	06:14 19:54	06:12 20:42	05:30 21:23	05:24 21:40
30	08:05 15:46-16:12/26 17:20 11:21-11:27/6 18:10	07:12 18:10	06:12 19:56	06:10 20:43	05:29 21:24	05:25 21:40
31	08:04 15:45-16:12/27 17:21	07:10 18:11	07:10 19:57	06:08 20:44	05:28 21:25	05:25 21:40
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486
Anzahl Minuten mit Schatten	1453	157	230	0	0	0

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

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

## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung**WEA:** BOE 01 - ENERCON E-160 EP5 E3 5560 160.0 IO! NH: 166,6 m (Ges:246,6 m) (113)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:25 21:39	05:58 21:11	06:43 20:14	07:27 19:09	18:08-18:29/21 17:08	07:16 16:32	08:03 10:40-11:22/42	
2	05:26 21:39	06:00 21:10	06:45 20:12	07:29 19:07	18:08-18:27/19 17:07	07:18 16:32	08:04 10:40-11:23/43	
3	05:27 21:39	06:01 21:08	06:46 20:10	07:30 19:05	18:09-18:26/17 17:05	07:19 16:31	15:25-15:35/10 08:05 10:40-11:23/43	
4	05:27 21:38	06:02 21:07	06:47 20:08	07:32 19:03	18:10-18:24/14 17:03	07:21 16:31	15:22-15:37/15 08:06 10:40-11:23/43	
5	05:28 21:38	06:04 21:05	06:49 20:06	07:33 19:01	18:12-18:22/10 17:02	07:23 16:30	15:21-15:39/18 08:08 10:42-11:24/42	
6	05:29 21:38	06:05 21:03	06:50 20:04	07:35 18:59	07:24 17:00	15:20-15:40/20 16:30	08:09 10:42-11:24/42	
7	05:30 21:37	06:07 21:02	06:52 20:01	07:36 18:57	07:26 16:59	15:19-15:41/22 16:30	08:10 10:42-11:24/42	
8	05:30 21:37	06:08 21:00	06:53 19:59	07:38 18:55	07:27 16:57	15:18-15:41/23 16:29	08:11 10:42-11:25/43	
9	05:31 21:36	06:10 20:58	06:55 19:57	07:39 18:53	07:29 16:56	15:17-15:42/25 16:29	08:12 10:43-11:25/42	
10	05:32 21:35	06:11 20:57	06:56 19:55	07:41 18:50	07:31 16:54	15:17-15:43/26 16:29	08:13 10:43-11:25/42	
11	05:33 21:35	06:12 20:55	06:58 19:53	07:42 18:48	07:32 16:53	15:17-15:44/27 16:29	08:14 10:43-11:25/42	
12	05:34 21:34	06:14 20:53	06:59 19:51	07:44 18:46	07:34 16:51	15:16-15:43/27 10:51-10:59/8	08:15 16:29	10:44-11:26/42
13	05:35 21:33	06:15 20:51	07:01 19:49	07:46 18:44	07:36 16:50	15:17-15:44/27 10:47-11:03/16	08:16 16:29	10:45-11:26/41
14	05:36 21:32	06:17 20:50	07:02 19:46	07:47 18:42	07:37 16:49	15:17-15:44/27 10:45-11:06/21	08:17 16:29	10:45-11:27/42
15	05:37 21:32	06:18 20:48	07:04 19:44	07:49 18:40	07:39 16:47	15:18-15:44/26 10:44-11:09/25	08:18 16:29	10:46-11:27/41
16	05:38 21:31	06:20 20:46	07:05 19:42	07:50 18:38	07:40 16:46	15:17-15:43/26 10:42-11:10/28	08:19 16:29	10:47-11:28/41
17	05:39 21:30	06:21 20:44	07:06 19:40	07:52 18:36	07:42 16:45	15:18-15:44/26 10:41-11:11/30	08:20 16:29	10:47-11:29/42
18	05:41 21:29	06:23 20:42	07:08 19:38	07:53 18:34	07:44 16:44	15:19-15:44/25 10:41-11:13/32	08:20 16:30	10:47-11:28/41
19	05:42 21:28	06:24 20:40	07:09 19:35	07:55 18:32	07:45 16:43	15:19-15:43/24 10:41-11:14/33	08:21 16:30	10:48-11:29/41
20	05:43 21:27	06:25 20:38	07:11 19:33	07:57 18:30	07:47 16:41	15:20-15:43/23 10:39-11:15/36	08:22 16:30	10:49-11:30/41
21	05:44 21:26	06:27 20:36	07:12 19:31	07:58 18:28	07:48 16:40	15:21-15:43/22 10:39-11:16/37	08:22 16:31	10:49-11:30/41
22	05:45 21:24	06:28 20:34	07:14 19:29	18:19-18:24/5 18:26	08:00 16:39	15:22-15:42/20 10:39-11:16/37	08:23 16:31	10:50-11:31/41
23	05:46 21:23	06:30 20:32	07:15 19:27	18:15-18:27/12 18:25	08:01 16:38	15:23-15:41/18 10:39-11:17/38	08:23 16:32	10:50-11:31/41
24	05:48 21:22	06:31 20:30	07:17 19:25	18:13-18:28/15 18:23	08:03 16:38	15:25-15:41/16 10:39-11:18/39	08:24 16:32	10:50-11:31/41
25	05:49 21:21	06:33 20:28	07:18 19:22	18:12-18:30/18 17:21	07:05 16:37	15:26-15:39/13 10:38-11:18/40	08:24 16:33	10:51-11:32/41
26	05:50 21:20	06:34 20:26	07:20 19:20	18:10-18:30/20 17:19	07:06 16:36	15:28-15:39/11 10:39-11:20/41	08:25 16:34	10:51-11:32/41
27	05:52 21:18	06:36 20:24	07:21 19:18	18:09-18:30/21 17:17	07:08 16:35	15:31-15:36/5 10:39-11:20/41	08:25 16:34	10:51-11:33/42
28	05:53 21:17	06:37 20:22	07:23 19:16	18:08-18:30/22 17:15	07:09 16:34	10:39-11:21/42 16:34	08:25 16:35	10:52-11:33/41
29	05:54 21:16	06:39 20:20	07:24 19:14	18:08-18:30/22 17:14	07:11 16:34	10:39-11:21/42 16:34	08:25 16:36	10:52-11:34/42
30	05:56 21:14	06:40 20:18	07:26 19:12	18:08-18:29/21 17:12	07:13 16:33	10:40-11:22/42 16:33	08:25 16:37	10:52-11:34/42
31	05:57 21:13	06:42 20:16		07:14 17:10			08:25 16:38	10:53-11:35/42
Sonnenscheinstunden	491	447	379	335	274	255	1293	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	156	81	1150	1293		

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

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



## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 02 - ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (98)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:26 16:39	08:02 17:23	07:14 17:18-17:27/9 18:10	07:08 19:59	06:08 20:45	05:27 20:20-20:33/13 21:26
2	08:26 16:40	08:01 17:25	07:12 17:20-17:25/5 18:12	07:06 20:01	06:06 20:46	05:27 20:20-20:33/13 21:27
3	08:25 16:41	08:00 17:26	07:10 18:13	07:04 20:02	06:05 20:48	05:26 20:21-20:33/12 21:28
4	08:25 16:42	07:58 17:28	07:08 18:15	07:02 20:04	06:03 20:49	05:25 20:21-20:33/12 21:29
5	08:25 16:43	07:57 17:30	07:05 18:17	07:00 20:05	06:01 20:51	05:25 20:22-20:33/11 21:30
6	08:25 16:44	07:55 17:31	07:03 18:18	06:57 20:07	06:00 20:52	05:24 20:21-20:33/12 21:31
7	08:25 16:45	07:54 17:33	07:01 18:20	06:55 20:08	05:58 20:54	05:24 20:22-20:33/11 21:32
8	08:24 16:47	07:52 17:35	06:59 18:21	06:53 20:10	05:56 20:55	05:23 20:22-20:32/10 21:33
9	08:24 16:48	07:50 17:37	06:57 18:23	06:51 20:11	05:55 20:57	05:23 20:23-20:33/10 21:33
10	08:23 15:55-15:59/4 16:49	07:49 17:38	06:55 18:25	06:49 20:13	05:53 20:58	05:22 20:24-20:33/9 21:34
11	08:23 15:53-16:00/7 16:51	07:47 17:40	06:53 18:26	06:47 20:14	05:52 21:00	05:22 20:25-20:33/8 21:35
12	08:22 15:53-16:02/9 16:52	07:45 17:42	06:51 18:28	06:45 20:16	05:50 21:01	05:22 20:25-20:32/7 21:36
13	08:22 15:53-16:03/10 16:53	07:44 17:43	06:49 18:29	06:43 20:17	05:49 21:03	05:22 20:25-20:32/7 21:36
14	08:21 15:53-16:03/10 16:55	07:42 17:45	06:47 18:31	06:41 20:19	05:47 21:04	05:21 20:26-20:31/5 21:37
15	08:21 15:52-16:04/12 16:56	07:40 17:47	06:45 18:33	06:39 20:21	05:46 21:05	05:21 20:27-20:31/4 21:37
16	08:20 15:52-16:04/12 16:58	07:38 17:48	06:42 18:34	06:37 20:22	05:45 21:07	05:21 20:28-20:31/3 21:38
17	08:19 15:52-16:05/13 16:59	07:37 17:50	06:40 18:36	06:35 20:24	05:43 21:08	05:21 20:29-20:30/1 21:38
18	08:18 15:53-16:05/12 17:01	07:35 17:52	06:38 18:37	06:33 20:25	05:42 21:10	05:21 21:39
19	08:17 15:53-16:05/12 17:02	07:33 17:54	06:36 18:39	06:31 20:27	05:41 21:11	05:21 21:39
20	08:16 15:54-16:06/12 17:04	07:31 17:55	06:34 18:40	06:29 20:28	05:39 21:12	05:21 21:39
21	08:15 15:55-16:06/11 17:05	07:29 17:57	06:32 18:42	06:27 20:30	05:38 21:13	05:21 21:39
22	08:14 15:56-16:05/9 17:07	07:27 17:59	06:30 18:44	06:25 20:31	05:37 20:24-20:26/2 21:15	05:22 21:40
23	08:13 15:57-16:05/8 17:08	07:25 18:00	06:27 18:45	06:23 20:33	05:36 20:22-20:29/7 21:16	05:22 21:40
24	08:12 15:59-16:04/5 17:10	07:23 17:20-17:27/7 18:02	06:25 18:47	06:21 20:34	05:35 20:21-20:30/9 21:17	05:22 21:40
25	08:11 17:11	07:22 17:18-17:28/10 18:03	06:23 18:48	06:19 20:36	05:34 20:20-20:30/10 21:18	05:23 20:31-20:32/1 21:40
26	08:10 17:13	07:20 17:18-17:28/10 18:05	06:21 18:50	06:17 20:37	05:33 20:20-20:31/11 21:20	05:23 20:30-20:33/3 21:40
27	08:09 17:15	07:18 17:17-17:28/11 18:07	06:19 18:51	06:15 20:39	05:32 20:20-20:32/12 21:21	05:23 20:30-20:34/4 21:40
28	08:08 17:16	07:16 17:18-17:28/10 18:08	06:17 18:53	06:14 20:40	05:31 20:20-20:32/12 21:22	05:24 20:29-20:34/5 21:40
29	08:06 17:18		07:14 19:54	06:12 20:42	05:30 20:20-20:33/13 21:23	05:24 20:29-20:35/6 21:40
30	08:05 17:20		07:12 19:56	06:10 20:43	05:29 20:19-20:32/13 21:24	05:25 20:29-20:36/7 21:40
31	08:04 17:21		07:10 19:57		05:28 20:19-20:32/13 21:25	
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486
Anzahl Minuten mit Schatten	146	48	14	0	102	174

**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-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten  
 Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 02 - ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (98)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:25 20:29-20:37/8	05:58	06:43	07:27	07:16	08:03 15:35-15:42/7
	21:39	21:11	20:14	19:09	17:08	16:32
2	05:26 20:28-20:37/9	06:00	06:45	07:29	07:18	08:04 15:37-15:42/5
	21:39	21:10	20:12	19:07	17:07	16:32
3	05:27 20:28-20:38/10	06:01	06:46	07:30	07:19	08:05
	21:39	21:08	20:10	19:05	17:05	16:31
4	05:27 20:29-20:38/9	06:03	06:47	07:32	07:21	08:07
	21:38	21:07	20:08	19:03	17:03	16:31
5	05:28 20:28-20:38/10	06:04	06:49	07:33	07:23	08:08
	21:38	21:05	20:06	19:01	17:02	16:30
6	05:29 20:28-20:39/11	06:05	06:50	07:35	07:24	08:09
	21:38	21:03	20:04	18:59	17:00	16:30
7	05:30 20:28-20:40/12	06:07	06:52	07:36	07:26	08:10
	21:37	21:02	20:01	18:57	16:59	16:30
8	05:31 20:28-20:40/12	06:08	06:53	07:38	07:27	08:11
	21:37	21:00	19:59	18:55	16:57	16:29
9	05:31 20:27-20:40/13	06:10	06:55	07:39	07:29	08:12
	21:36	20:58	19:57	18:53	16:56	16:29
10	05:32 20:27-20:40/13	06:11	06:56	07:41	07:31	08:13
	21:35	20:57	19:55	18:50	16:54	16:29
11	05:33 20:27-20:40/13	06:12	06:58	07:42	07:32	08:14
	21:35	20:55	19:53	18:48	16:53	16:29
12	05:34 20:28-20:41/13	06:14	06:59	07:44 17:52-17:59/7	07:34	08:15
	21:34	20:53	19:51	18:46	16:51	16:29
13	05:35 20:28-20:41/13	06:15	07:01	07:46 17:51-18:00/9	07:36	08:16
	21:33	20:51	19:49	18:44	16:50	16:29
14	05:36 20:28-20:41/13	06:17	07:02	07:47 17:50-18:00/10	07:37	08:17
	21:32	20:50	19:46	18:42	16:49	16:29
15	05:37 20:28-20:41/13	06:18	07:04	07:49 17:50-18:00/10	07:39	08:18
	21:32	20:48	19:44	18:40	16:47	16:29
16	05:38 20:29-20:41/12	06:20	07:05	07:50 17:50-18:00/10	07:40	08:19
	21:31	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29
17	05:39 20:29-20:41/12	06:21	07:06	07:52 17:50-17:59/9	07:42	08:20
	21:30	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29
18	05:41 20:29-20:40/11	06:23	07:08	07:53 17:52-17:57/5	07:44 15:33-15:38/5	08:20
	21:29	20:42	19:38	18:34	16:44	16:30
19	05:42 20:30-20:40/10	06:24	07:09	07:55	07:45 15:31-15:39/8	08:21
	21:28	20:40	19:36	18:32	16:43	16:30
20	05:43 20:32-20:40/8	06:26	07:11	07:57	07:47 15:31-15:40/9	08:22
	21:27	20:38	19:33	18:30	16:42	16:30
21	05:44 20:33-20:38/5	06:27	07:12	07:58	07:48 15:31-15:42/11	08:22
	21:26	20:36	19:31	18:28	16:40	16:31
22	05:45	06:28	07:14	08:00	07:50 15:30-15:42/12	08:23
	21:24	20:34	19:29	18:26	16:39	16:31
23	05:47	06:30	07:15	08:01	07:51 15:30-15:43/13	08:23
	21:23	20:32	19:27	18:25	16:38	16:32
24	05:48	06:31	07:17	08:03	07:53 15:31-15:43/12	08:24
	21:22	20:30	19:25	18:23	16:38	16:32
25	05:49	06:33	07:18	07:05	07:54 15:31-15:43/12	08:24
	21:21	20:28	19:22	17:21	16:37	16:33
26	05:50	06:34	07:20	07:06	07:56 15:31-15:44/13	08:25
	21:20	20:26	19:20	17:19	16:36	16:34
27	05:52	06:36	07:21	07:08	07:57 15:31-15:43/12	08:25
	21:18	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34
28	05:53	06:37	07:23	07:09	07:59 15:33-15:44/11	08:25
	21:17	20:22	19:16	17:15	16:34	16:35
29	05:54	06:39	07:24	07:11	08:00 15:33-15:43/10	08:25
	21:16	20:20	19:14	17:14	16:34	16:36
30	05:56	06:40	07:26	07:13	08:01 15:34-15:43/9	08:25
	21:14	20:18	19:12	17:12	16:33	16:37
31	05:57	06:42		07:14		08:26
	21:13	20:16		17:10		16:38
Sonneneinstrahlung	491	447	379	335	274	255
Anzahl Minuten mit Schatten	230	0	0	60	137	12

**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-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 03 - ENERCON E-101 3050 101.0 I-I NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (96)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:26	08:02	07:14	07:08	06:08	05:27	20:07-20:18/11	05:25	05:58	06:43	07:27	07:16	08:03		
	16:39	17:23	18:10	19:59	20:45	21:26		21:39	21:11	20:14	19:09	17:08	16:32		
2	08:26	08:01	07:12	07:06	06:06	05:27	20:08-20:17/9	05:26	06:00	06:45	07:29	07:18	08:04		
	16:40	17:25	18:12	20:01	20:46	21:27		21:39	21:10	20:12	19:07	17:07	16:32		
3	08:25	08:00	07:10	07:04	06:05	05:26	20:09-20:17/8	05:27	06:01	06:46	07:30	07:19	08:05		
	16:41	17:26	18:13	20:02	20:48	21:28		21:39	21:08	20:10	19:05	17:05	16:31		
4	08:25	07:58	07:08	07:02	06:03	05:25	20:10-20:16/6	05:27	06:02	06:47	07:32	07:21	08:06		
	16:42	17:28	18:15	20:04	20:49	21:29		21:38	21:07	20:08	19:03	17:03	16:31		
5	08:25	07:57	07:05	07:00	06:01	05:25	20:12-20:15/3	05:28	06:04	06:49	07:33	07:23	08:08		
	16:43	17:30	18:17	20:05	20:51	21:30		21:38	21:05	20:06	19:01	17:02	16:30		
6	08:25	07:55	07:03	06:57	06:00	05:24		05:29	06:05	06:50	07:35	07:24	08:09		
	16:44	17:31	18:18	20:07	20:52	21:31		21:38	21:03	20:04	18:59	17:00	16:30		
7	08:25	07:54	07:01	06:55	05:58	05:24		05:30	06:07	06:52	07:36	07:26	08:10		
	16:45	17:33	18:20	20:08	20:54	21:32		21:37	21:02	20:01	18:57	16:59	16:30		
8	08:24	07:52	06:59	06:53	05:56	05:23		05:31	20:18-20:23/5	06:08	06:53	07:38	07:27	08:11	
	16:47	17:35	18:21	20:10	20:55	21:33		21:37	21:00	19:59	18:55	16:57	16:29		
9	08:24	07:50	06:57	06:51	05:55	05:23		05:31	20:16-20:23/7	06:10	06:55	07:39	07:29	08:12	
	16:48	17:37	18:23	20:11	20:57	21:33		21:36	20:58	19:57	18:53	16:56	16:29		
10	08:23	07:49	16:56-16:58/2	06:55	06:49	05:53		05:32	20:16-20:24/8	06:11	06:56	07:41	07:31	08:13	
	16:49	17:38	18:25	20:13	20:58	21:34		21:35	20:57	19:55	18:50	16:54	16:29		
11	08:23	07:47	16:53-17:01/8	06:53	06:47	05:52		05:33	20:15-20:25/10	06:12	06:58	07:42	07:32	08:14	
	16:51	17:40	18:26	20:14	21:00	21:35		21:35	20:55	19:53	18:48	16:53	16:29		
12	08:22	07:45	16:53-17:03/10	06:51	06:45	05:50		05:34	20:15-20:26/11	06:14	06:59	07:44	07:34	08:15	
	16:52	17:42	18:28	20:16	21:01	21:35		21:34	20:53	19:51	18:46	16:51	16:29		
13	08:22	07:44	16:52-17:03/11	06:49	06:43	05:49		05:35	20:14-20:27/13	06:15	07:01	07:46	07:36	08:16	
	16:53	17:43	18:29	20:17	21:03	21:36		21:33	20:51	19:49	18:44	16:50	16:29		
14	08:21	07:42	16:52-17:03/11	06:47	06:41	05:47		05:36	20:14-20:27/13	06:17	07:02	07:47	07:37	08:17	
	16:55	17:45	18:31	20:19	21:04	21:37		21:32	20:50	19:46	18:42	16:49	16:29		
15	08:21	07:40	16:52-17:03/11	06:44	06:39	05:46		05:37	20:14-20:28/14	06:18	07:04	07:49	07:39	08:18	
	16:56	17:47	18:33	20:21	21:05	21:37		21:32	20:48	19:44	18:40	16:47	16:29		
16	08:20	07:38	16:52-17:02/10	06:42	06:37	05:45	20:08-20:14/6	05:21	05:38	20:14-20:28/14	06:20	07:05	07:50	07:40	08:19
	16:58	17:48	18:34	20:22	21:07	21:38		21:31	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29		
17	08:19	07:37	16:53-17:01/8	06:40	06:35	05:43	20:07-20:16/9	05:21	05:39	20:14-20:28/14	06:21	07:06	07:52	07:42	08:20
	16:59	17:50	18:36	20:24	21:08	21:38		21:30	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29		
18	08:18	07:35	16:56-17:00/4	06:38	06:33	05:42	20:06-20:17/11	05:21	05:41	20:13-20:29/16	06:23	07:08	07:53	07:43	08:20
	17:01	17:52	18:37	20:25	21:09	21:38		21:29	20:42	19:38	18:34	16:44	16:30		
19	08:17	07:33	06:36	06:31	05:41	20:04-20:17/13		05:42	20:13-20:29/16	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21	
	17:02	17:53	18:39	20:27	21:11	21:39		21:28	20:40	19:35	18:32	16:43	16:30		
20	08:16	07:31	06:34	06:29	05:39	20:04-20:18/14		05:43	20:14-20:30/16	06:26	07:11	07:57	07:47	08:22	
	17:04	17:55	18:40	20:28	21:12	21:39		21:27	20:38	19:33	18:30	16:42	16:30		
21	08:15	07:29	06:32	06:27	05:38	20:04-20:18/14		05:44	20:14-20:30/16	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22	
	17:05	17:57	18:42	20:30	21:13	21:39		21:26	20:36	19:31	18:28	16:40	16:31		
22	08:14	07:27	06:29	06:25	05:37	20:04-20:19/15		05:45	20:14-20:29/15	06:28	07:14	08:00	07:50	08:23	
	17:07	17:59	18:44	20:31	21:15	21:40		21:24	20:34	19:29	18:26	16:39	16:31		
23	08:13	07:25	06:27	06:23	05:36	20:04-20:19/15		05:47	20:15-20:29/14	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23	
	17:08	18:00	18:45	20:33	21:16	21:40		21:23	20:32	19:27	18:25	16:38	16:32		
24	08:12	07:23	06:25	06:21	05:35	20:04-20:19/15		05:48	20:15-20:28/13	06:31	07:17	08:03	17:24-17:30/6	07:53	08:24
	17:10	18:02	18:47	20:34	21:17	21:40		21:22	20:30	19:25	18:23	16:38	16:32		
25	08:11	07:22	06:23	06:19	05:34	20:04-20:19/15		05:49	20:15-20:27/12	06:33	07:18	07:05	16:23-16:32/9	07:54	08:24
	17:11	18:03	18:48	20:36	21:18	21:40		21:21	20:28	19:22	17:21	16:37	16:33		
26	08:10	07:20	06:21	06:17	05:33	20:04-20:19/15		05:50	20:17-20:27/10	06:34	07:20	07:06	16:21-16:32/11	07:56	08:25
	17:13	18:05	18:50	20:37	21:20	21:40		21:20	20:26	19:20	17:19	16:36	16:34		
27	08:09	07:18	06:19	06:15	05:32	20:05-20:20/15		05:52	20:18-20:26/8	06:36	07:21	07:08	16:21-16:33/12	07:57	08:25
	17:15	18:07	18:51	20:39	21:21	21:40		21:18	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34		
28	08:08	07:16	06:17	06:14	05:31	20:05-20:20/15		05:53	20:20-20:23/3	06:37	07:23	07:09	16:21-16:33/12	07:58	08:25
	17:16	18:08	18:53	20:40	21:22	21:40		21:17	20:22	19:16	17:15	16:34	16:35		
29	08:06		07:14	06:12	05:30	20:06-20:19/13		05:54	06:39	07:24	07:11	16:22-16:33/11	08:00	08:25	
	17:18		19:54	20:42	21:23	21:40		21:15	20:20	19:14	17:14	16:34	16:36		
30	08:05		07:12	06:10	05:29	20:06-20:19/13		05:56	06:40	07:26	07:13	16:22-16:31/9	08:01	08:25	
	17:20		19:56	20:43	21:24	21:40		21:14	20:18	19:12	17:12	16:33	16:37		
31	08:04		07:10		05:28	20:06-20:18/12		05:57		06:42		07:14	16:23-16:30/7		08:25
	17:21		19:57		21:25			21:13		20:16		17:10			16:38
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486		491	447	379	335	274	255	0	0
Anzahl Minuten mit Schatten	0	75	0	0	210	37		248	0	0	77	0	0	0	0

**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-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 04 - ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (97)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:26 16:39	08:02 16:24-16:32/8 17:23	07:14 18:10	07:08 19:59	06:08 19:36-19:51/15 20:45	05:27 20:04-20:24/20 21:26
2	08:26 16:40	08:01 16:26-16:29/3 17:25	07:12 18:12	07:06 20:01	06:06 19:35-19:51/16 20:46	05:27 20:04-20:24/20 21:27
3	08:25 16:41	08:00 17:26	07:10 18:13	07:04 20:02	06:05 19:35-19:52/17 20:48	05:26 20:04-20:25/21 21:28
4	08:25 16:42	07:58 17:28	07:07 18:15	07:02 20:04	06:03 19:34-19:51/17 20:49	05:25 20:04-20:25/21 21:29
5	08:25 16:43	07:57 17:30	07:05 18:17	07:00 20:05	06:01 19:35-19:52/17 20:51	05:25 20:04-20:26/22 21:30
6	08:25 16:44	07:55 17:31	07:03 18:18	06:57 20:07	06:00 19:34-19:51/17 20:52	05:24 20:04-20:26/22 21:31
7	08:25 16:45	07:54 17:33	07:01 18:20	06:55 20:08	05:58 19:34-19:51/17 20:54	05:24 20:04-20:26/22 21:32
8	08:24 16:47	07:52 17:35	06:59 18:21	06:53 20:10	05:56 19:35-19:50/15 20:55	05:23 20:04-20:26/22 21:33
9	08:24 16:48	07:50 17:37	06:57 18:23	06:51 20:11	05:55 19:35-19:49/14 20:57	05:23 20:04-20:27/23 21:33
10	08:23 16:49	07:49 17:38	06:55 18:25	06:49 20:13	05:53 19:36-19:49/13 20:58	05:22 20:04-20:27/23 21:34
11	08:23 16:51	07:47 17:40	06:53 18:26	06:47 20:14	05:52 19:38-19:48/10 21:00	05:22 20:05-20:28/23 21:35
12	08:22 16:52	07:45 17:42	06:51 18:28	06:45 20:16	05:50 19:39-19:45/6 21:01	05:22 20:04-20:27/23 21:35
13	08:22 16:53	07:44 17:43	06:49 18:29	06:43 20:17	05:49 21:03	05:22 20:05-20:27/22 21:36
14	08:21 16:55	07:42 17:45	06:47 18:31	06:41 20:19	05:47 21:04	05:21 20:05-20:28/23 21:37
15	08:20 16:56	07:40 17:47	06:44 18:33	06:39 20:21	05:46 21:05	05:21 20:05-20:28/23 21:37
16	08:20 16:58	07:38 17:48	06:42 18:34	06:37 20:22	05:45 21:07	05:21 20:05-20:28/23 21:38
17	08:19 16:59	07:37 17:50	06:40 18:36	06:35 20:24	05:43 21:08	05:21 20:06-20:28/22 21:38
18	08:18 17:01	07:35 17:52	06:38 18:37	06:33 20:25	05:42 21:09	05:21 20:06-20:28/22 21:38
19	08:17 17:02	07:33 17:53	06:36 18:39	06:31 20:27	05:41 21:11	05:21 20:06-20:29/23 21:39
20	08:16 17:04	07:31 17:55	06:34 18:40	06:29 20:28	05:39 21:12	05:21 20:06-20:29/23 21:39
21	08:15 17:05	07:29 17:57	06:32 18:42	06:27 20:30	05:38 21:13	05:21 20:07-20:30/23 21:39
22	08:14 17:07	07:27 17:59	06:29 18:44	06:25 20:31	05:37 21:15	05:22 20:07-20:30/23 21:40
23	08:13 16:23-16:28/5 17:08	07:25 18:00	06:27 18:45	06:23 20:33	05:36 21:16	05:22 20:07-20:30/23 21:40
24	08:12 16:22-16:30/8 17:10	07:23 18:02	06:25 18:47	06:21 20:34	05:35 20:10-20:15/5 21:17	05:22 20:07-20:30/23 21:40
25	08:11 16:21-16:30/9 17:11	07:21 18:03	06:23 18:48	06:19 20:36	05:34 20:08-20:18/10 21:18	05:23 20:08-20:30/22 21:40
26	08:10 16:21-16:32/11 17:13	07:20 18:05	06:21 18:50	06:17 20:37	05:33 20:06-20:19/13 21:20	05:23 20:07-20:30/23 21:40
27	08:09 16:21-16:32/11 17:15	07:18 18:07	06:19 18:51	06:15 20:39	05:32 20:06-20:21/15 21:21	05:23 20:08-20:31/23 21:40
28	08:08 16:21-16:33/12 17:16	07:16 18:08	06:17 18:53	06:14 20:40	05:31 20:06-20:22/16 21:22	05:24 20:08-20:31/23 21:40
29	08:06 16:21-16:33/12 17:18		07:14 19:54	06:12 20:42	05:30 20:05-20:22/17 21:23	05:24 20:09-20:31/22 21:40
30	08:05 16:22-16:33/11 17:20		07:12 19:56	06:10 20:43	05:29 20:04-20:23/19 21:24	05:25 20:08-20:31/23 21:40
31	08:04 16:22-16:32/10 17:21		07:10 19:57		05:28 20:04-20:23/19 21:25	
Sonneneinstunden	269	283	368	412	476	486
Anzahl Minuten mit Schatten	89	11	0	28	288	671

**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-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenende/Minuten mit Schatten  
    Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 04 - ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (97)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S' (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:25	20:09-20:32/23	05:58	19:49-19:57/8	06:43	07:27	07:16				08:03	
	21:39		21:11		20:14	19:09	17:08				16:32	
2	05:26	20:09-20:31/22	06:00	19:47-19:58/11	06:45	07:29	07:18				08:04	
	21:39		21:10		20:12	19:07	17:07				16:32	
3	05:27	20:09-20:32/23	06:01	19:46-20:00/14	06:46	07:30	07:19				08:05	
	21:39		21:08		20:10	19:05	17:05				16:31	
4	05:27	20:10-20:32/22	06:02	19:45-20:00/15	06:47	07:32	07:21				08:06	
	21:38		21:07		20:08	19:03	17:03				16:31	
5	05:28	20:09-20:32/23	06:04	19:44-20:00/16	06:49	07:33	07:22				08:08	
	21:38		21:05		20:06	19:01	17:02				16:30	
6	05:29	20:10-20:32/22	06:05	19:44-20:01/17	06:50	07:35	07:24				08:09	
	21:38		21:03		20:04	18:59	17:00				16:30	
7	05:30	20:10-20:32/22	06:07	19:44-20:01/17	06:52	07:36	07:26				08:10	
	21:37		21:02		20:01	18:57	16:59				16:30	
8	05:31	20:11-20:32/21	06:08	19:43-20:01/18	06:53	07:38	07:27				08:11	
	21:37		21:00		19:59	18:55	16:57				16:29	
9	05:31	20:11-20:33/22	06:10	19:44-20:01/17	06:55	07:39	07:29	15:56-16:00/4			08:12	
	21:36		20:58		19:57	18:53	16:56				16:29	
10	05:32	20:11-20:32/21	06:11	19:43-20:00/17	06:56	07:41	07:31	15:55-16:03/8			08:13	
	21:35		20:57		19:55	18:50	16:54				16:29	
11	05:33	20:11-20:32/21	06:12	19:44-20:00/16	06:58	07:42	07:32	15:54-16:04/10			08:14	
	21:35		20:55		19:53	18:48	16:53				16:29	
12	05:34	20:12-20:31/19	06:14	19:44-19:59/15	06:59	07:44	07:34	15:53-16:04/11			08:15	
	21:34		20:53		19:51	18:46	16:51				16:29	
13	05:35	20:12-20:31/19	06:15	19:45-19:57/12	07:01	07:46	07:36	15:53-16:05/12			08:16	
	21:33		20:51		19:49	18:44	16:50				16:29	
14	05:36	20:13-20:31/18	06:17	19:47-19:56/9	07:02	07:47	07:37	15:53-16:05/12			08:17	
	21:32		20:50		19:46	18:42	16:49				16:29	
15	05:37	20:14-20:30/16	06:18	19:50-19:52/2	07:04	07:49	07:39	15:54-16:05/11			08:18	
	21:32		20:48		19:44	18:40	16:47				16:29	
16	05:38	20:14-20:30/16	06:20		07:05	07:50	07:40	15:54-16:04/10			08:19	
	21:31		20:46		19:42	18:38	16:46				16:29	
17	05:39	20:15-20:29/14	06:21		07:06	07:52	07:42	15:55-16:04/9			08:20	
	21:30		20:44		19:40	18:36	16:45				16:29	
18	05:41	20:17-20:28/11	06:23		07:08	07:53	07:43	15:56-16:04/8			08:20	
	21:29		20:42		19:38	18:34	16:44				16:30	
19	05:42	20:18-20:26/8	06:24		07:09	07:55	07:45	15:57-16:02/5			08:21	
	21:28		20:40		19:35	18:32	16:43				16:30	
20	05:43		06:26		07:11	07:57	07:47				08:22	
	21:27		20:38		19:33	18:30	16:42				16:30	
21	05:44		06:27		07:12	07:58	07:48				08:22	
	21:26		20:36		19:31	18:28	16:40				16:31	
22	05:45		06:28		07:14	08:00	07:50				08:23	
	21:24		20:34		19:29	18:26	16:39				16:31	
23	05:47		06:30		07:15	08:01	07:51				08:23	
	21:23		20:32		19:27	18:25	16:38				16:32	
24	05:48		06:31		07:17	08:03	07:53				08:24	
	21:22		20:30		19:25	18:23	16:38				16:32	
25	05:49		06:33		07:18	07:05	07:54				08:24	
	21:21		20:28		19:22	17:21	16:37				16:33	
26	05:50		06:34		07:20	07:06	07:56				08:25	
	21:20		20:26		19:20	17:19	16:36				16:34	
27	05:52		06:36		07:21	07:08	07:57				08:25	
	21:18		20:24		19:18	17:17	16:35				16:34	
28	05:53		06:37		07:23	07:09	07:58				08:25	
	21:17		20:22		19:16	17:15	16:34				16:35	
29	05:54		06:39		07:24	07:11	08:00				08:25	
	21:15		20:20		19:14	17:14	16:34				16:36	
30	05:56		06:40		07:26	07:13	08:01				08:25	
	21:14		20:18		19:12	17:12	16:33				16:37	
31	05:57		06:42			07:14					08:25	
	21:13		20:16			17:10					16:38	
Sonnenscheinstunden	491		447		379	335	274				255	
Anzahl Minuten mit Schatten	363		204		0	0	100				0	

**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-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 05 - GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (103)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:25	08:02	07:13	07:08	06:08	05:27	05:25	05:58	06:43	07:08-07:09/1	07:27	07:16	08:02	
	16:39	17:23	18:10	19:59	20:45	21:26	21:39	21:11	20:14	19:09	17:08	16:32		
2	08:25	08:01	07:11	07:06	06:06	06:29-06:31/2	05:26	05:26	05:59	06:44	07:28	07:17	08:04	
	16:40	17:24	18:11	20:00	20:46	21:27	21:39	21:09	20:12	19:07	17:06	16:31		
3	08:25	07:59	07:09	07:04	06:04	06:28-06:30/2	05:26	05:26	06:01	06:46	07:30	07:19	08:05	
	16:41	17:26	18:13	20:02	20:48	21:28	21:39	21:08	20:10	19:05	17:05	16:31		
4	08:25	07:58	07:07	07:01	06:03	06:26-06:28/2	05:25	05:27	06:02	06:47	07:32	07:21	08:06	
	16:42	17:28	18:15	20:03	20:49	21:29	21:38	21:06	20:08	19:03	17:03	16:30		
5	08:25	07:56	07:05	06:59	06:01	05:24	05:28	06:04	06:49	07:33	07:22	08:08		
	16:43	17:30	18:16	20:05	20:51	21:30	21:38	21:05	20:06	19:01	17:02	16:30		
6	08:25	07:55	07:03	06:57	05:59	05:24	05:29	06:05	06:50	07:35	07:24	08:09		
	16:44	17:31	18:18	20:06	20:52	21:31	21:37	21:03	20:03	18:59	17:00	16:30		
7	08:24	07:53	07:01	06:55	05:58	05:23	05:29	06:06	06:52	07:36	07:26	08:10		
	16:45	17:33	18:20	20:08	20:54	21:32	21:37	21:02	20:01	18:56	16:58	16:29		
8	08:24	07:52	06:59	06:53	05:56	05:23	05:30	06:08	06:34-06:35/1	06:53	07:38	07:27	08:11	
	16:46	17:35	18:21	20:10	20:55	21:33	21:36	21:00	19:59	18:54	16:57	16:29		
9	08:24	07:50	06:57	06:51	05:55	05:23	05:31	06:09	06:36-06:38/2	06:55	07:39	07:29	08:12	
	16:48	17:36	18:23	20:11	20:57	21:33	21:36	20:58	19:57	18:52	16:55	16:29		
10	08:23	07:49	06:55	06:49	05:53	05:22	05:32	06:11	06:37-06:39/2	06:56	07:41	07:30	08:13	
	16:49	17:38	18:24	20:13	20:58	21:34	21:35	20:56	19:55	18:50	16:54	16:29		
11	08:23	07:47	06:53	06:47	07:08-07:09/1	05:51	05:22	05:33	06:12	06:38-06:39/1	06:57	07:42	07:32	08:14
	16:50	17:40	18:26	20:14	21:00	21:35	21:35	20:55	19:53	18:48	16:52	16:29		
12	08:22	07:45	06:51	06:45	07:06-07:10/4	05:50	05:22	05:34	06:14	06:59	07:44	07:34	08:15	
	16:52	17:41	18:28	20:16	21:01	21:35	21:34	20:53	19:50	18:46	16:51	16:29		
13	08:22	07:43	06:49	06:43	07:04-07:09/5	05:48	05:21	05:35	06:15	07:00	07:45	07:35	08:16	
	16:53	17:43	18:29	20:17	21:02	21:36	21:33	20:51	19:48	18:44	16:50	16:29		
14	08:21	07:42	06:46	06:41	07:02-07:09/7	05:47	05:21	05:36	06:17	07:02	07:47	07:37	08:17	
	16:54	17:45	18:31	20:19	21:04	21:37	21:32	20:49	19:46	18:42	16:48	16:29		
15	08:20	07:40	06:44	06:38	07:00-07:08/8	05:46	05:21	05:37	06:18	07:03	07:48	07:39	08:18	
	16:56	17:46	18:32	20:20	21:05	21:37	21:31	20:48	19:44	18:40	16:47	16:29		
16	08:20	07:38	06:42	06:36	06:59-07:06/7	05:44	05:21	05:38	06:19	07:05	07:50	07:40	08:19	
	16:57	17:48	18:34	20:22	21:07	21:38	21:30	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29		
17	08:19	07:36	06:40	06:34	05:43	05:21	05:39	06:21	07:06	07:52	07:42	08:20		
	16:59	17:50	18:35	20:23	21:08	21:38	21:30	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29		
18	08:18	07:35	06:38	06:32	05:42	05:21	05:40	06:22	07:08	07:53	07:43	08:20		
	17:00	17:52	18:37	20:25	21:09	21:38	21:29	20:42	19:37	18:34	16:43	16:29		
19	08:17	07:33	06:36	06:30	05:40	05:21	05:41	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21		
	17:02	17:53	18:39	20:26	21:11	21:39	21:28	20:40	19:35	18:32	16:42	16:30		
20	08:16	07:31	06:34	06:28	05:39	05:21	05:43	06:25	07:11	07:56	07:46	08:22		
	17:03	17:55	18:40	20:28	21:12	21:39	21:27	20:38	19:33	18:30	16:41	16:30		
21	08:15	07:29	06:31	06:27	05:38	05:21	05:44	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22		
	17:05	17:57	18:42	20:30	21:13	21:39	21:25	20:36	19:31	18:28	16:40	16:30		
22	08:14	07:27	06:29	06:25	05:37	05:21	05:45	06:28	07:14	08:00	07:50	08:23		
	17:06	17:58	18:43	20:31	21:15	21:39	21:24	20:34	19:29	18:26	16:39	16:31		
23	08:13	07:25	06:27	06:23	05:36	05:22	05:46	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23		
	17:08	18:00	18:45	20:33	21:16	21:40	21:23	20:32	19:27	18:24	16:38	16:31		
24	08:12	07:23	06:25	06:21	05:34	05:22	05:47	06:31	07:17	08:03	07:53	08:24		
	17:10	18:02	18:46	20:34	21:17	21:40	21:22	20:30	19:24	18:22	16:37	16:32		
25	08:11	07:21	06:23	06:19	05:33	05:22	05:49	06:33	07:18	07:04	07:54	08:24		
	17:11	18:03	18:48	20:36	21:18	21:40	21:21	20:28	19:22	17:21	16:36	16:33		
26	08:10	07:19	06:21	06:17	05:32	05:23	05:50	06:34	07:04-07:06/2	07:20	07:06	07:55	08:24	
	17:13	18:05	18:49	20:37	21:19	21:40	21:19	20:26	19:20	17:19	16:36	16:33		
27	08:09	07:17	06:19	06:15	05:31	05:23	05:51	06:35	07:01-07:09/8	07:21	07:08	07:57	08:25	
	17:14	18:07	18:51	20:39	21:21	21:40	21:18	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34		
28	08:08	07:15	06:16	06:13	05:30	05:23	05:53	06:37	07:02-07:10/8	07:22	07:09	07:58	08:25	
	17:16	18:08	18:53	20:40	21:22	21:40	21:17	20:22	19:16	17:15	16:34	16:35		
29	08:06		07:14	06:11	05:30	05:24	05:54	06:38	07:03-07:10/7	07:24	07:11	08:00	08:25	
	17:18		19:54	20:42	21:23	21:40	21:15	20:20	19:14	17:13	16:33	16:36		
30	08:05		07:12	06:10	05:29	05:24	05:55	06:40	07:05-07:10/5	07:25	07:12	08:01	08:25	
	17:19		19:56	20:43	21:24	21:39	21:14	20:18	19:11	17:12	16:33	16:36		
31	08:04		07:10		05:28		05:57	06:41	07:06-07:10/4		07:14		08:25	
	17:21		19:57		21:25		21:12	20:16		17:10		16:37		
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486	491	447	379	335	274	255		
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	32	6	0	0	40	1	0	0	0		

**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-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten  
    Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten



## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 06 - GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 IO! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (102)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25	08:02	07:13	07:08	06:08	05:27	05:25	05:58	06:43	07:27	07:16	08:02
	16:39	17:23	18:10	19:59	20:45	21:26	21:39	21:11	20:14	19:09	17:08	16:32
2	08:25	08:01	07:11	07:06	06:06	05:26	05:26	05:59	06:44	07:28	07:17	08:04
	16:40	17:24	18:11	20:00	20:46	21:27	21:39	21:09	20:12	19:07	17:06	16:31
3	08:25	07:59	07:09	07:04	06:04	05:26	05:26	06:01	06:46	07:30	07:19	08:05
	16:41	17:26	18:13	20:02	20:48	21:28	21:39	21:08	20:10	19:05	17:05	16:31
4	08:25	07:58	07:07	07:01	06:03	05:25	05:27	06:02	06:47	07:32	07:21	08:06
	16:42	17:28	18:15	20:03	20:49	21:29	21:38	21:06	20:08	19:03	17:03	16:30
5	08:25	07:56	07:05	06:59	06:01	05:24	05:28	06:04	06:49	07:33	07:22	08:08
	16:43	17:29	18:16	20:05	20:51	21:30	21:38	21:05	20:05	19:01	17:01	16:30
6	08:25	07:55	07:03	06:57	05:59	05:24	05:29	06:05	06:50	07:35	07:24	08:09
	16:44	17:31	18:18	20:06	20:52	21:31	21:37	21:03	20:03	18:59	17:00	16:30
7	08:24	07:53	07:01	06:55	05:58	05:23	05:29	06:06	06:52	07:36	07:26	08:10
	16:45	17:33	18:20	20:08	20:54	21:32	21:37	21:02	20:01	18:56	16:58	16:29
8	08:24	07:52	06:59	06:53	05:56	05:23	05:30	06:08	06:53	07:38	07:27	08:11
	16:46	17:35	18:21	20:10	20:55	21:32	21:36	21:00	19:59	18:54	16:57	16:29
9	08:24	07:50	06:57	06:51	05:54	05:23	05:31	06:09	06:55	07:39	07:29	08:12
	16:48	17:36	18:23	20:11	20:57	21:33	21:36	20:58	19:57	18:52	16:55	16:29
10	08:23	07:49	06:55	06:49	05:53	05:22	05:32	06:11	06:56	07:41	07:30	08:13
	16:49	17:38	18:24	20:13	20:58	21:34	21:35	20:56	19:55	18:50	16:54	16:29
11	08:23	07:47	06:53	06:47	05:51	05:22	05:33	06:12	06:57	07:42	07:32	08:14
	16:50	17:40	18:26	20:14	21:00	21:35	21:35	20:55	19:53	18:48	16:52	16:29
12	08:22	07:45	06:51	06:45	05:50	05:22	05:34	06:14	06:59	07:44	07:34	08:15
	16:52	17:41	18:28	20:16	21:01	21:35	21:34	20:53	19:50	18:46	16:51	16:29
13	08:22	07:43	06:49	06:43	05:48	05:21	05:35	06:15	07:00	07:45	07:35	08:16
	16:53	17:43	18:29	20:17	21:02	21:36	21:33	20:51	19:48	18:44	16:50	16:29
14	08:21	07:42	06:46	06:41	05:47	05:21	05:36	06:16	07:02	07:47	07:37	08:17
	16:54	17:45	18:31	20:19	21:04	21:36	21:32	20:49	19:46	18:42	16:48	16:29
15	08:20	07:40	06:44	06:38	05:46	05:21	05:37	06:18	07:03	07:48	07:39	08:18
	16:56	17:46	18:32	20:20	21:05	21:37	21:31	20:48	19:44	18:40	16:47	16:29
16	08:20	07:38	06:42	06:36	05:44	05:21	05:38	06:19	07:05	07:50	07:40	08:19
	16:57	17:48	18:34	20:22	21:07	21:37	21:30	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29
17	08:19	07:36	06:40	06:34	05:43	05:21	05:39	06:21	07:06	07:52	07:42	08:20
	16:59	17:50	18:35	20:23	21:08	21:38	21:30	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29
18	08:18	07:35	06:38	06:32	05:42	05:21	05:40	06:22	07:08	07:53	07:43	08:20
	17:00	17:52	18:37	20:25	21:09	21:38	21:29	20:42	19:37	18:34	16:43	16:29
19	08:17	07:33	06:36	06:30	05:40	05:21	05:41	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21
	17:02	17:53	18:39	20:26	21:11	21:39	21:28	20:40	19:35	18:32	16:42	16:30
20	08:16	07:31	06:34	06:28	05:39	05:21	05:43	06:25	07:11	07:56	07:46	08:22
	17:03	17:55	18:40	20:28	21:12	21:39	21:26	20:38	19:33	18:30	16:41	16:30
21	08:15	07:29	06:31	06:27	05:38	05:21	05:44	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22
	17:05	17:57	18:42	20:30	21:13	21:39	21:25	20:36	19:31	18:28	16:40	16:30
22	08:14	07:27	06:29	06:25	05:37	05:21	05:45	06:28	07:14	08:00	07:49	08:23
	17:06	17:58	18:43	20:31	21:15	21:39	21:24	20:34	19:29	18:26	16:39	16:31
23	08:13	07:25	06:27	06:23	05:36	05:22	05:46	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23
	17:08	18:00	18:45	20:33	21:16	21:40	21:23	20:32	19:27	18:24	16:38	16:31
24	08:12	07:23	06:25	06:21	05:34	05:22	05:47	06:31	07:17	08:03	07:53	08:24
	17:10	18:02	18:46	20:34	21:17	21:40	21:22	20:30	19:24	18:22	16:37	16:32
25	08:11	07:21	06:23	06:19	05:33	05:22	05:49	06:33	07:18	07:04	07:54	08:24
	17:11	18:03	18:48	20:36	21:18	21:40	21:21	20:28	19:22	17:21	16:36	16:33
26	08:10	07:19	06:21	06:17	05:32	05:23	05:50	06:34	07:19	07:06	07:55	08:24
	17:13	18:05	18:49	20:37	21:19	21:40	21:19	20:26	19:20	17:19	16:36	16:33
27	08:09	07:17	06:18	06:15	05:31	05:23	05:51	06:35	07:21	07:08	07:57	08:25
	17:14	18:07	18:51	20:39	21:21	21:40	21:18	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34
28	08:07	07:15	06:16	06:13	05:30	05:23	05:53	06:37	07:22	07:09	07:58	08:25
	17:16	18:08	18:53	20:40	21:22	21:40	21:17	20:22	19:16	17:15	16:34	16:35
29	08:06		07:14	06:11	05:30	05:24	05:54	06:38	07:24	07:11	08:00	08:25
	17:18		19:54	20:42	21:23	21:40	21:15	20:20	19:14	17:13	16:33	16:36
30	08:05		07:12	06:10	05:29	05:24	05:55	06:40	07:25	07:12	08:01	08:25
	17:19		19:56	20:43	21:24	21:39	21:14	20:18	19:11	17:12	16:33	16:36
31	08:04		07:10		05:28		05:57	06:41		07:14		08:25
	17:21		19:57		21:25		21:12	20:16		17:10		16:37
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486	491	447	379	335	274	255
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**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-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenende/Minuten mit Schatten  
 Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 07 - GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 IO! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (99)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25	08:02	07:13	07:08	06:08	05:27	05:25	05:58	06:43	07:27	07:16	08:02
	16:39	17:23	18:10	19:59	20:45	21:26	21:39	21:11	20:14	19:09	17:08	16:32
2	08:25	08:01	07:11	07:06	06:06	05:26	05:26	05:59	06:44	07:28	07:17	08:04
	16:40	17:24	18:11	20:00	20:46	21:27	21:39	21:09	20:12	19:07	17:06	16:31
3	08:25	07:59	07:09	07:03	06:04	05:26	05:26	06:01	06:46	07:30	07:19	08:05
	16:41	17:26	18:13	20:02	20:48	21:28	21:39	21:08	20:10	19:05	17:05	16:31
4	08:25	07:58	07:07	07:01	06:03	05:25	05:27	06:02	06:47	07:31	07:21	08:06
	16:42	17:28	18:15	20:03	20:49	21:29	21:38	21:06	20:08	19:03	17:03	16:30
5	08:25	07:56	07:05	06:59	06:01	05:24	05:28	06:04	06:49	07:33	07:22	08:08
	16:43	17:29	18:16	20:05	20:51	21:30	21:38	21:05	20:05	19:01	17:01	16:30
6	08:25	07:55	07:03	06:57	05:59	05:24	05:29	06:05	06:50	07:35	07:24	08:09
	16:44	17:31	18:18	20:06	20:52	21:31	21:37	21:03	20:03	18:59	17:00	16:30
7	08:24	07:53	07:01	06:55	05:58	05:23	05:29	06:06	06:52	07:36	07:26	08:10
	16:45	17:33	18:20	20:08	20:54	21:32	21:37	21:02	20:01	18:56	16:58	16:29
8	08:24	07:52	06:59	06:53	05:56	05:23	05:30	06:08	06:53	07:38	07:27	08:11
	16:46	17:35	18:21	20:10	20:55	21:32	21:36	21:00	19:59	18:54	16:57	16:29
9	08:24	07:50	06:57	06:51	05:54	05:23	05:31	06:09	06:55	07:39	07:29	08:12
	16:48	17:36	18:23	20:11	20:57	21:33	21:36	20:58	19:57	18:52	16:55	16:29
10	08:23	07:49	06:55	06:49	05:53	05:22	05:32	06:11	06:56	07:41	07:30	08:13
	16:49	17:38	18:24	20:13	20:58	21:34	21:35	20:56	19:55	18:50	16:54	16:29
11	08:23	07:47	06:53	06:47	05:51	05:22	05:33	06:12	06:57	07:42	07:32	08:14
	16:50	17:40	18:26	20:14	21:00	21:35	21:34	20:55	19:53	18:48	16:52	16:29
12	08:22	07:45	06:51	06:45	05:50	05:22	05:34	06:14	06:59	07:44	07:34	08:15
	16:52	17:41	18:28	20:16	21:01	21:35	21:34	20:53	19:50	18:46	16:51	16:29
13	08:22	07:43	06:48	06:43	05:48	05:21	05:35	06:15	07:00	07:45	07:35	08:16
	16:53	17:43	18:29	20:17	21:02	21:36	21:33	20:51	19:48	18:44	16:50	16:29
14	08:21	07:42	06:46	06:41	05:47	05:21	05:36	06:16	07:02	07:47	07:37	08:17
	16:54	17:45	18:31	20:19	21:04	21:36	21:32	20:49	19:46	18:42	16:48	16:29
15	08:20	07:40	06:44	06:38	05:46	05:21	05:37	06:18	07:03	07:48	07:39	08:18
	16:56	17:46	18:32	20:20	21:05	21:37	21:31	20:48	19:44	18:40	16:47	16:29
16	08:20	07:38	06:42	06:36	05:44	05:21	05:38	06:19	07:05	07:50	07:40	08:19
	16:57	17:48	18:34	20:22	21:07	21:37	21:30	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29
17	08:19	07:36	06:40	06:34	05:43	05:21	05:39	06:21	07:06	07:52	07:42	08:19
	16:59	17:50	18:35	20:23	21:08	21:38	21:30	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29
18	08:18	07:35	06:38	06:32	05:42	05:21	05:40	06:22	07:08	07:53	07:43	08:20
	17:00	17:52	18:37	20:25	21:09	21:38	21:29	20:42	19:37	18:34	16:43	16:29
19	08:17	07:33	06:36	06:30	05:40	05:21	05:41	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21
	17:02	17:53	18:39	20:26	21:11	21:39	21:28	20:40	19:35	18:32	16:42	16:30
20	08:16	07:31	06:34	06:28	05:39	05:21	05:43	06:25	07:11	07:56	07:46	08:22
	17:03	17:55	18:40	20:28	21:12	21:39	21:26	20:38	19:33	18:30	16:41	16:30
21	08:15	07:29	06:31	06:27	05:38	05:21	05:44	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22
	17:05	17:57	18:42	20:30	21:13	21:39	21:25	20:36	19:31	18:28	16:40	16:30
22	08:14	07:27	06:29	06:25	05:37	05:21	05:45	06:28	07:14	08:00	07:49	08:23
	17:06	17:58	18:43	20:31	21:15	21:39	21:24	20:34	19:29	18:26	16:39	16:31
23	08:13	07:25	06:27	06:23	05:36	05:22	05:46	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23
	17:08	18:00	18:45	20:33	21:16	21:40	21:23	20:32	19:27	18:24	16:38	16:31
24	08:12	07:23	06:25	06:21	05:34	05:22	05:47	06:31	07:17	08:03	07:52	08:24
	17:10	18:02	18:46	20:34	21:17	21:40	21:22	20:30	19:24	18:22	16:37	16:32
25	08:11	07:21	06:23	06:19	05:33	05:22	05:49	06:33	07:18	07:04	07:54	08:24
	17:11	18:03	18:48	20:36	21:18	21:40	21:21	20:28	19:22	17:21	16:36	16:33
26	08:10	07:19	06:21	06:17	05:32	05:23	05:50	06:34	07:19	07:06	07:55	08:24
	17:13	18:05	18:49	20:37	21:19	21:40	21:19	20:26	19:20	17:19	16:36	16:33
27	08:09	07:17	06:18	06:15	05:31	05:23	05:51	06:35	07:21	07:08	07:57	08:25
	17:14	18:07	18:51	20:39	21:21	21:40	21:18	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34
28	08:07	07:15	06:16	06:13	05:30	05:23	05:53	06:37	07:22	07:09	07:58	08:25
	17:16	18:08	18:53	20:40	21:22	21:40	21:17	20:22	19:16	17:15	16:34	16:35
29	08:06		07:14	06:11	05:30	05:24	05:54	06:38	07:24	07:11	08:00	08:25
	17:18		19:54	20:42	21:23	21:40	21:15	20:20	19:14	17:13	16:33	16:36
30	08:05		07:12	06:10	05:29	05:24	05:55	06:40	07:25	07:12	08:01	08:25
	17:19		19:56	20:43	21:24	21:39	21:14	20:18	19:11	17:12	16:33	16:36
31	08:04		07:10		05:28		05:57	06:41		07:14		08:25
	17:21		19:57		21:25		21:12	20:16		17:10		16:37
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486	491	447	379	335	274	255
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**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-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten  
 Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten



## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 08 - GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 IO! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (100) Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25	08:02	07:13	07:08	06:08	05:27	05:25	05:58	06:43	07:27	07:16	08:02
	16:39	17:23	18:10	19:59	20:45	21:26	21:39	21:11	20:14	19:09	17:08	16:32
2	08:25	08:01	07:11	07:06	06:06	05:26	05:26	05:59	06:44	07:28	07:17	08:04
	16:40	17:24	18:11	20:00	20:46	21:27	21:39	21:09	20:12	19:07	17:06	16:31
3	08:25	07:59	07:09	07:03	06:04	05:26	05:26	06:01	06:46	07:30	07:19	08:05
	16:41	17:26	18:13	20:02	20:48	21:28	21:39	21:08	20:10	19:05	17:05	16:31
4	08:25	07:58	07:07	07:01	06:03	05:25	05:27	06:02	06:47	07:31	07:21	08:06
	16:42	17:28	18:15	20:03	20:49	21:29	21:38	21:06	20:08	19:03	17:03	16:30
5	08:25	07:56	07:05	06:59	06:01	05:24	05:28	06:04	06:49	07:33	07:22	08:07
	16:43	17:29	18:16	20:05	20:51	21:30	21:38	21:05	20:05	19:01	17:01	16:30
6	08:25	07:55	07:03	06:57	05:59	05:24	05:29	06:05	06:50	07:35	07:24	08:09
	16:44	17:31	18:18	20:06	20:52	21:31	21:37	21:03	20:03	18:59	17:00	16:30
7	08:24	07:53	07:01	06:55	05:58	05:23	05:29	06:06	06:52	07:36	07:26	08:10
	16:45	17:33	18:20	20:08	20:54	21:32	21:37	21:01	20:01	18:56	16:58	16:29
8	08:24	07:52	06:59	06:53	05:56	05:23	05:30	06:08	06:53	07:38	07:27	08:11
	16:46	17:35	18:21	20:10	20:55	21:32	21:36	21:00	19:59	18:54	16:57	16:29
9	08:24	07:50	06:57	06:51	05:54	05:23	05:31	06:09	06:54	07:39	07:29	08:12
	16:48	17:36	18:23	20:11	20:57	21:33	21:36	20:58	19:57	18:52	16:55	16:29
10	08:23	07:48	06:55	06:49	05:53	05:22	05:32	06:11	06:56	07:41	07:30	08:13
	16:49	17:38	18:24	20:13	20:58	21:34	21:35	20:56	19:55	18:50	16:54	16:29
11	08:23	07:47	06:53	06:47	05:51	05:22	05:33	06:12	06:57	07:42	07:32	08:14
	16:50	17:40	18:26	20:14	21:00	21:35	21:34	20:55	19:53	18:48	16:52	16:29
12	08:22	07:45	06:51	06:45	05:50	05:22	05:34	06:14	06:59	07:44	07:34	08:15
	16:52	17:41	18:28	20:16	21:01	21:35	21:34	20:53	19:50	18:46	16:51	16:29
13	08:22	07:43	06:48	06:43	05:48	05:21	05:35	06:15	07:00	07:45	07:35	08:16
	16:53	17:43	18:29	20:17	21:02	21:36	21:33	20:51	19:48	18:44	16:50	16:29
14	08:21	07:42	06:46	06:40	05:47	05:21	05:36	06:16	07:02	07:47	07:37	08:17
	16:54	17:45	18:31	20:19	21:04	21:36	21:32	20:49	19:46	18:42	16:48	16:29
15	08:20	07:40	06:44	06:38	05:46	05:21	05:37	06:18	07:03	07:48	07:39	08:18
	16:56	17:46	18:32	20:20	21:05	21:37	21:31	20:47	19:44	18:40	16:47	16:29
16	08:20	07:38	06:42	06:36	05:44	05:21	05:38	06:19	07:05	07:50	07:40	08:19
	16:57	17:48	18:34	20:22	21:07	21:37	21:30	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29
17	08:19	07:36	06:40	06:34	05:43	05:21	05:39	06:21	07:06	07:52	07:42	08:19
	16:59	17:50	18:35	20:23	21:08	21:38	21:29	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29
18	08:18	07:35	06:38	06:32	05:42	05:21	05:40	06:22	07:08	07:53	07:43	08:20
	17:00	17:52	18:37	20:25	21:09	21:38	21:29	20:42	19:37	18:34	16:43	16:29
19	08:17	07:33	06:36	06:30	05:40	05:21	05:41	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21
	17:02	17:53	18:39	20:26	21:11	21:39	21:27	20:40	19:35	18:32	16:42	16:30
20	08:16	07:31	06:34	06:28	05:39	05:21	05:43	06:25	07:11	07:56	07:46	08:22
	17:03	17:55	18:40	20:28	21:12	21:39	21:26	20:38	19:33	18:30	16:41	16:30
21	08:15	07:29	06:31	06:27	05:38	05:21	05:44	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22
	17:05	17:57	18:42	20:29	21:13	21:39	21:25	20:36	19:31	18:28	16:40	16:30
22	08:14	07:27	06:29	06:25	05:37	05:21	05:45	06:28	07:14	07:59	07:49	08:23
	17:06	17:58	18:43	20:31	21:15	21:39	21:24	20:34	19:29	18:26	16:39	16:31
23	08:13	07:25	06:27	06:23	05:36	05:22	05:46	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23
	17:08	18:00	18:45	20:33	21:16	21:40	21:23	20:32	19:27	18:24	16:38	16:31
24	08:12	07:23	06:25	06:21	05:34	05:22	05:47	06:31	07:16	08:03	07:52	08:24
	17:10	18:02	18:46	20:34	21:17	21:40	21:22	20:30	19:24	18:22	16:37	16:32
25	08:11	07:21	06:23	06:19	05:33	05:22	05:49	06:33	07:18	07:04	07:54	08:24
	17:11	18:03	18:48	20:36	21:18	21:40	21:21	20:28	19:22	17:21	16:36	16:33
26	08:10	07:19	06:21	06:17	05:32	05:23	05:50	06:34	07:19	07:06	07:55	08:24
	17:13	18:05	18:49	20:37	21:19	21:40	21:19	20:26	19:20	17:19	16:36	16:33
27	08:09	07:17	06:18	06:15	05:31	05:23	05:51	06:35	07:21	07:08	07:57	08:25
	17:14	18:07	18:51	20:39	21:21	21:40	21:18	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34
28	08:07	07:15	06:16	06:13	05:30	05:23	05:53	06:37	07:22	07:09	07:58	08:25
	17:16	18:08	18:53	20:40	21:22	21:40	21:17	20:22	19:16	17:15	16:34	16:35
29	08:06		07:14	06:11	05:30	05:24	05:54	06:38	07:24	07:11	08:00	08:25
	17:18		19:54	20:42	21:23	21:40	21:15	20:20	19:14	17:13	16:33	16:36
30	08:05		07:12	06:10	05:29	05:24	05:55	06:40	07:25	07:12	08:01	08:25
	17:19		19:56	20:43	21:24	21:39	21:14	20:18	19:11	17:12	16:33	16:36
31	08:04		07:10		05:28		05:57	06:41		07:14		08:25
	17:21		19:57		21:25		21:12	20:16		17:10		16:37
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486	491	447	379	335	274	255
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten  
 Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten

## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung **WEA:** WEA 09 - GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 IO! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (101)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MANNHEIM]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25	08:02	07:13	07:08	06:08	05:27	05:25	05:58	06:43	07:27	07:16	08:02
	16:39	17:23	18:10	19:59	20:45	21:26	21:39	21:11	20:14	19:09	17:08	16:32
2	08:25	08:01	07:11	07:06	06:06	05:26	05:26	05:59	06:44	07:28	07:17	08:04
	16:40	17:24	18:11	20:00	20:46	21:27	21:39	21:09	20:12	19:07	17:06	16:31
3	08:25	07:59	07:09	07:03	06:04	05:26	05:26	06:01	06:46	07:30	07:19	08:05
	16:41	17:26	18:13	20:02	20:48	21:28	21:39	21:08	20:10	19:05	17:05	16:31
4	08:25	07:58	07:07	07:01	06:03	05:25	05:27	06:02	06:47	07:31	07:21	08:06
	16:42	17:28	18:15	20:03	20:49	21:29	21:38	21:06	20:08	19:03	17:03	16:30
5	08:25	07:56	07:05	06:59	06:01	05:24	05:28	06:04	06:49	07:33	07:22	08:07
	16:43	17:29	18:16	20:05	20:51	21:30	21:38	21:05	20:05	19:01	17:01	16:30
6	08:25	07:55	07:03	06:57	05:59	05:24	05:29	06:05	06:50	07:34	07:24	08:09
	16:44	17:31	18:18	20:06	20:52	21:31	21:37	21:03	20:03	18:59	17:00	16:30
7	08:24	07:53	07:01	06:55	05:58	05:23	05:29	06:06	06:52	07:36	07:26	08:10
	16:45	17:33	18:20	20:08	20:54	21:32	21:37	21:01	20:01	18:56	16:58	16:29
8	08:24	07:52	06:59	06:53	05:56	05:23	05:30	06:08	06:53	07:38	07:27	08:11
	16:46	17:35	18:21	20:09	20:55	21:32	21:36	21:00	19:59	18:54	16:57	16:29
9	08:24	07:50	06:57	06:51	05:54	05:22	05:31	06:09	06:54	07:39	07:29	08:12
	16:48	17:36	18:23	20:11	20:57	21:33	21:36	20:58	19:57	18:52	16:55	16:29
10	08:23	07:48	06:55	06:49	05:53	05:22	05:32	06:11	06:56	07:41	07:30	08:13
	16:49	17:38	18:24	20:13	20:58	21:34	21:35	20:56	19:55	18:50	16:54	16:29
11	08:23	07:47	06:53	06:47	05:51	05:22	05:33	06:12	06:57	07:42	07:32	08:14
	16:50	17:40	18:26	20:14	20:59	21:35	21:34	20:55	19:53	18:48	16:52	16:29
12	08:22	07:45	06:51	06:45	05:50	05:22	05:34	06:14	06:59	07:44	07:34	08:15
	16:52	17:41	18:28	20:16	21:01	21:35	21:34	20:53	19:50	18:46	16:51	16:29
13	08:22	07:43	06:48	06:43	05:48	05:21	05:35	06:15	07:00	07:45	07:35	08:16
	16:53	17:43	18:29	20:17	21:02	21:36	21:33	20:51	19:48	18:44	16:50	16:29
14	08:21	07:42	06:46	06:40	05:47	05:21	05:36	06:16	07:02	07:47	07:37	08:17
	16:54	17:45	18:31	20:19	21:04	21:36	21:32	20:49	19:46	18:42	16:48	16:29
15	08:20	07:40	06:44	06:38	05:46	05:21	05:37	06:18	07:03	07:48	07:38	08:18
	16:56	17:46	18:32	20:20	21:05	21:37	21:31	20:47	19:44	18:40	16:47	16:29
16	08:20	07:38	06:42	06:36	05:44	05:21	05:38	06:19	07:05	07:50	07:40	08:19
	16:57	17:48	18:34	20:22	21:07	21:37	21:30	20:46	19:42	18:38	16:46	16:29
17	08:19	07:36	06:40	06:34	05:43	05:21	05:39	06:21	07:06	07:52	07:42	08:19
	16:59	17:50	18:35	20:23	21:08	21:38	21:29	20:44	19:40	18:36	16:45	16:29
18	08:18	07:35	06:38	06:32	05:42	05:21	05:40	06:22	07:08	07:53	07:43	08:20
	17:00	17:52	18:37	20:25	21:09	21:38	21:28	20:42	19:37	18:34	16:43	16:29
19	08:17	07:33	06:36	06:30	05:40	05:21	05:41	06:24	07:09	07:55	07:45	08:21
	17:02	17:53	18:39	20:26	21:11	21:39	21:27	20:40	19:35	18:32	16:42	16:30
20	08:16	07:31	06:34	06:28	05:39	05:21	05:43	06:25	07:11	07:56	07:46	08:21
	17:03	17:55	18:40	20:28	21:12	21:39	21:26	20:38	19:33	18:30	16:41	16:30
21	08:15	07:29	06:31	06:26	05:38	05:21	05:44	06:27	07:12	07:58	07:48	08:22
	17:05	17:57	18:42	20:29	21:13	21:39	21:25	20:36	19:31	18:28	16:40	16:30
22	08:14	07:27	06:29	06:25	05:37	05:21	05:45	06:28	07:14	07:59	07:49	08:23
	17:06	17:58	18:43	20:31	21:14	21:39	21:24	20:34	19:29	18:26	16:39	16:31
23	08:13	07:25	06:27	06:23	05:35	05:22	05:46	06:30	07:15	08:01	07:51	08:23
	17:08	18:00	18:45	20:33	21:16	21:40	21:23	20:32	19:27	18:24	16:38	16:31
24	08:12	07:23	06:25	06:21	05:34	05:22	05:47	06:31	07:16	08:03	07:52	08:24
	17:10	18:02	18:46	20:34	21:17	21:40	21:22	20:30	19:24	18:22	16:37	16:32
25	08:11	07:21	06:23	06:19	05:33	05:22	05:49	06:33	07:18	07:04	07:54	08:24
	17:11	18:03	18:48	20:36	21:18	21:40	21:21	20:28	19:22	17:20	16:36	16:33
26	08:10	07:19	06:21	06:17	05:32	05:23	05:50	06:34	07:19	07:06	07:55	08:24
	17:13	18:05	18:49	20:37	21:19	21:40	21:19	20:26	19:20	17:19	16:35	16:33
27	08:09	07:17	06:18	06:15	05:31	05:23	05:51	06:35	07:21	07:08	07:57	08:25
	17:14	18:06	18:51	20:39	21:21	21:40	21:18	20:24	19:18	17:17	16:35	16:34
28	08:07	07:15	06:16	06:13	05:30	05:23	05:53	06:37	07:22	07:09	07:58	08:25
	17:16	18:08	18:53	20:40	21:22	21:40	21:17	20:22	19:16	17:15	16:34	16:35
29	08:06		07:14	06:11	05:29	05:24	05:54	06:38	07:24	07:11	08:00	08:25
	17:18		19:54	20:42	21:23	21:40	21:15	20:20	19:13	17:13	16:33	16:36
30	08:05		07:12	06:10	05:29	05:24	05:55	06:40	07:25	07:12	08:01	08:25
	17:19		19:56	20:43	21:24	21:39	21:14	20:18	19:11	17:11	16:33	16:36
31	08:04		07:10		05:28		05:57	06:41		07:14		08:25
	17:21		19:57		21:25		21:12	20:16		17:10		16:37
Sonnenscheinstunden	269	283	368	412	476	486	491	447	379	335	274	255
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

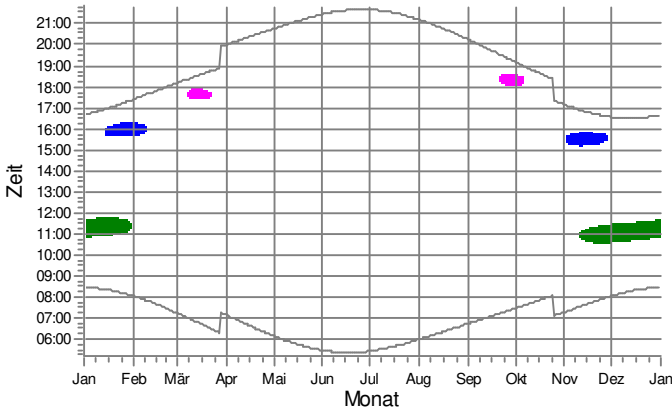
**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

Tag im Monat    Sonnenaufgang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten  
 Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten

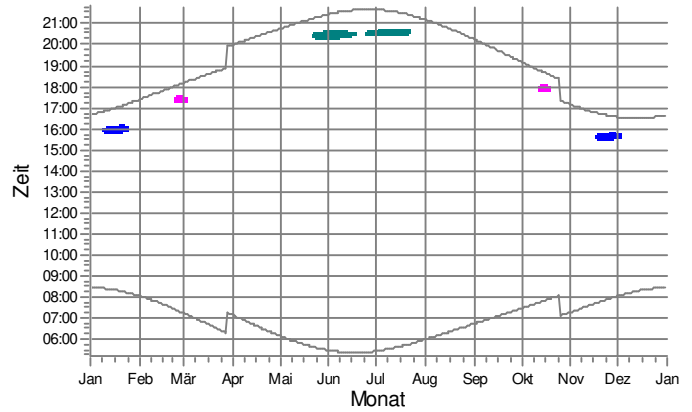
## SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

### Berechnung: Börrstadt Gesamtbelastung

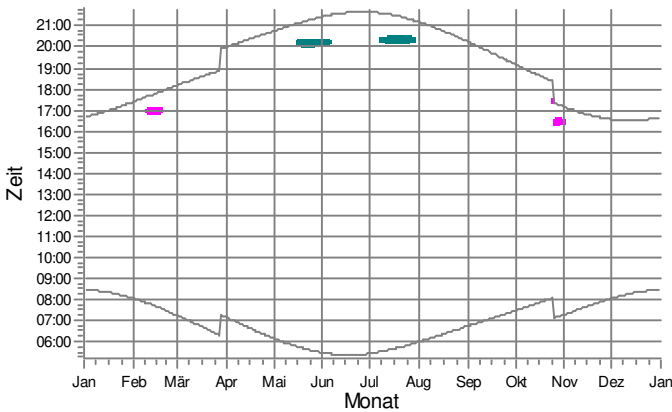
BOE 01: ENERCON E-160 EP5 E3 5560 160.0 IO!NH: 166,6 m (Ges:246,6 r



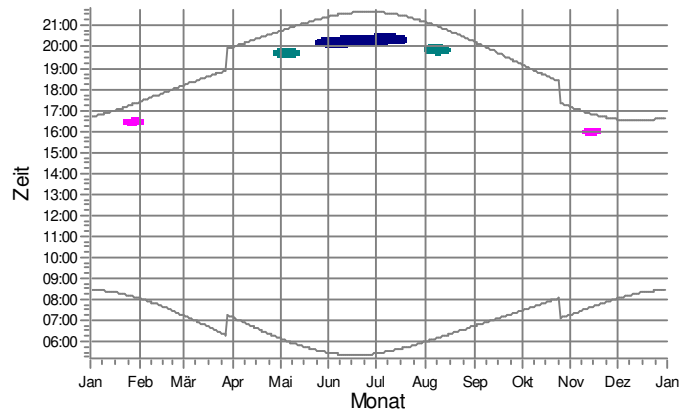
WEA 02: ENERCON E-101 3050 101.0 IO!NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (98)



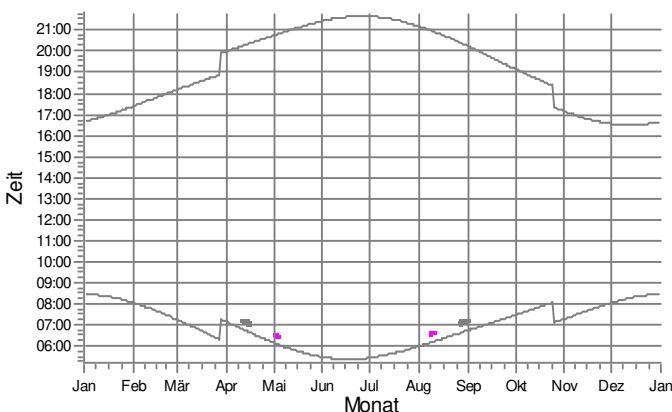
WEA 03: ENERCON E-101 3050 101.0 IO!NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (96)



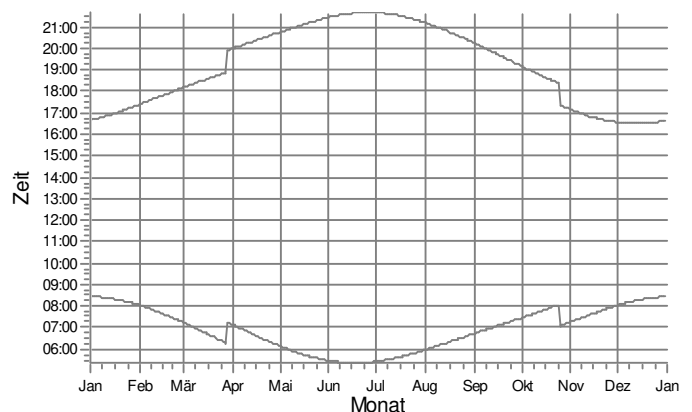
WEA 04: ENERCON E-101 3050 101.0 IO!NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (97)



WEA 05: GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 IO!NH: 139,0 m (Ges:



WEA 06: GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 IO!NH: 139,0 m (Ges:199,0 m



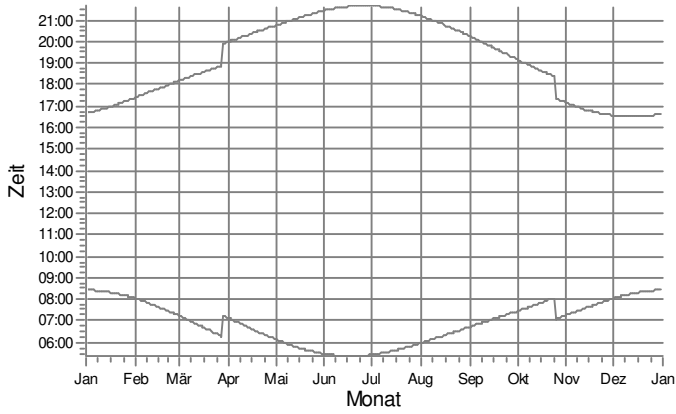
#### Schattenrezeptoren

- |   |                                     |   |                                    |
|---|-------------------------------------|---|------------------------------------|
|  | IO A: Whs. Aalbach – Börrstadt      |  | IO E: Sonnenhof – Börrstadt        |
|  | IO C: Kapellenweg 9 – Börrstadt     |  | IO F: Amtsstraße 17b – Sippersfeld |
|  | IO D: Zum Petersberg 12 – Börrstadt |  | IO G: Amtsstraße 37 – Sippersfeld  |

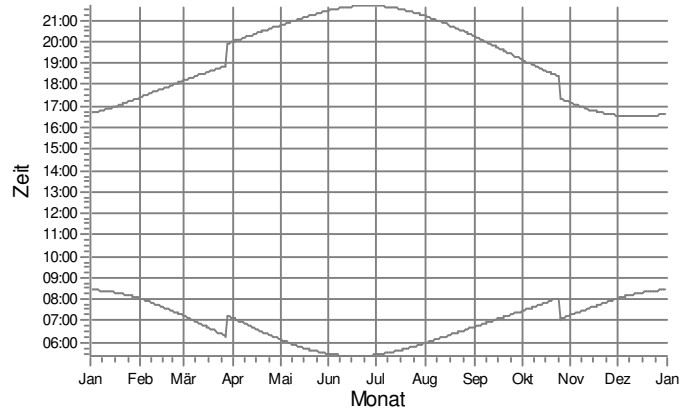
## SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

### Berechnung: Börrstadt Gesamtbelastung

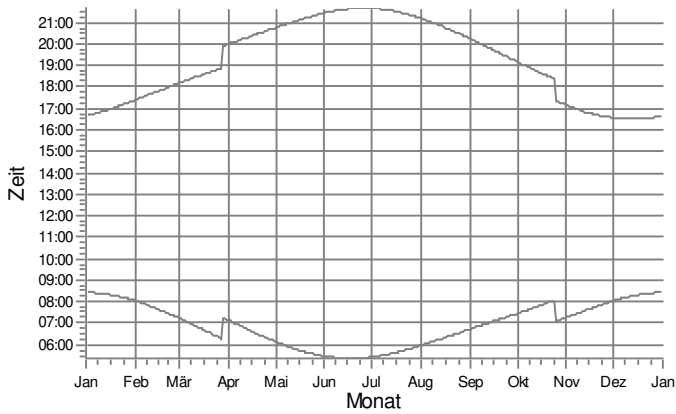
WEA 07: GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O!NH: 139,0 m (Ges:



WEA 08: GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O!NH: 139,0 m (Ges:199,0 m



WEA 09: GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O!NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (101)



Schattenrezeptoren

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Börrstadt Gesamtbelastung inkl. Abschaltkalender Annahmen für Schattenwurfberechnung

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) [MANNHEIM]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,63 3,19 3,94 5,70 7,21 6,73 7,68 7,29 5,59 3,10 2,12 1,32

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
ERA5\_N49,572124\_E007,915039\_BOE

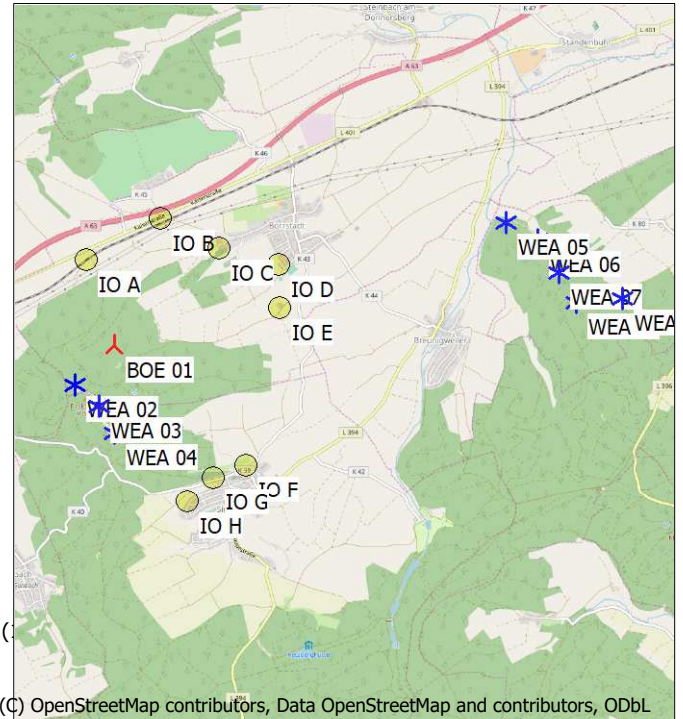
Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
355 500 1.124 630 404 226 278 787 2.027 1.015 520 376 8.240  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Schattenabschaltung nach Abschaltplan

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: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (Hindernisse in Berechnung verwendet  
Rasterauflösung: 1,0 m

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



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

Maßstab 1:75.000  
▲ Neue WEA    ★ Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
BOE 01	421.810	5.491.101	366,8	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
WEA 02	421.416	5.490.723	394,7	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,5
WEA 03	421.650	5.490.508	390,0	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,5
WEA 04	421.795	5.490.233	379,7	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,5
WEA 05	425.716	5.492.266	247,3	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 06	426.028	5.492.096	259,6	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 07	426.238	5.491.766	280,0	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 08	426.406	5.491.464	293,8	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0
WEA 09	426.863	5.491.501	332,5	GE WIND ENE...	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.500	13,0

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO A	Whs. Aalbach – Börrstadt	421.540	5.491.957	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO B	Kaiserstraße 8 – Börrstadt	422.285	5.492.349	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO C	Kapellenweg 9 – Börrstadt	422.861	5.492.048	293,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO D	Zum Petersberg 12 – Börrstadt	423.453	5.491.880	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO E	Sonnenhof – Börrsadt	423.454	5.491.450	303,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO F	Amtsstraße 17b – Sippersfeld	423.104	5.489.886	291,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO G	Amtsstraße 37 – Sippersfeld	422.777	5.489.774	320,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IO H	In der Kummel 44 – Sippersfeld	422.517	5.489.546	334,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1



## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung inkl. Abschaltkalender

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer			
		Stunden/Jahr	Schatten- tage/Jahr	Max.Schatten- dauer/Tag	Vermiedene Stunden pro Jahr	Vermiedene Tage pro Jahr	Stunden/Jahr	Vermiedene Stunden pro Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[d/a]	[h/a]	[h/a]
IO A*	Whs. Aalbach – Börrstadt	30:00	61	0:30	20:13	19	2:33	1:59
IO B	Kaiserstraße 8 – Börrstadt	0:00	0	0:00			0:00	
IO C	Kapellenweg 9 – Börrstadt	19:22	60	0:27			3:15	
IO D	Zum Petersberg 12 – Börrstadt	1:07	13	0:08			0:21	
IO E	Sonnenhof – Börrstadt	15:53	88	0:22			3:34	
IO F	Amtsstraße 17b – Sippersfeld	23:27	97	0:27			5:43	
IO G	Amtsstraße 37 – Sippersfeld	19:08	57	0:23			4:17	
IO H	In der Kummel 44 – Sippersfeld	0:00	0	0:00			0:00	

\* Rezeptoren, an denen Schattenwurf durch Abschaltung reduziert ist.

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Angehalten wg. Schattenabschaltung [h/a]	Erwartet [h/a]
BOE 01	ENERCON E-160 EP5 E3 5560 160.0 !O! NH: 166,6 m (Ges:246,6 m) (113)	55:07	20:13	7:26
WEA 02	ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (98)	15:23		3:08
WEA 03	ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (96)	10:47		2:34
WEA 04	ENERCON E-101 3050 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (97)	29:14		6:37
WEA 05	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (103)	1:19		0:25
WEA 06	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (102)	0:00		0:00
WEA 07	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (99)	0:00		0:00
WEA 08	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (100)	0:00		0:00
WEA 09	GE WIND ENERGY GE 2.5-120 2500 120.0 !O! NH: 139,0 m (Ges:199,0 m) (101)	0:00		0:00

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

Die Berechnung der Gesamtsumme für einen Rezeptor arbeitet mit einer gemittelten Richtungskorrektur für alle WEA, die an einem gegebenen Tag zur Beschattung beitragen. Wenn der Schattenwurf durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.

## SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

**Berechnung:** Börrstadt Gesamtbelastung inkl. Abschaltkalender **WEA:** BOE 01 - ENERCON E-160 EP5 E3 5560 160.0 !O! NH: 166,6 m (Ges:246,6 m) (113)

### Schattenabschaltung nach Abschaltplan

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