

# Windpark Engelhartstetten

**Stellungnahme  
Schattenwurf**

**Revision 1**

Einreichoperat zum  
Änderungsverfahren  
gemäß § 18b UVP-G 2000

Antragsteller:

Windpark Engelhartstetten GmbH  
Agrarstraße 1  
A-2284 Untersiebenbrunn

Verfasser:

Ruralplan Ziviltechniker GmbH  
Schulstraße 19, A-2170 Poysdorf

Bearbeiter | DI Daniela Pollaschak

Datum | 25.01.2021

Einlage | 3.2.3

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUSGANGSLAGE .....</b>	<b>3</b>
1.1	GEPLANTE ÄNDERUNGEN.....	3
1.2	UNTERSUCHUNGSRAUM.....	3
<b>2</b>	<b>AUSWIRKUNGEN DER GEPLANTEN ÄNDERUNGEN .....</b>	<b>5</b>
2.1	IMMISSIONSPUNKTE.....	5
2.2	METHODIK .....	5
2.3	ERGEBNISBEURTEILUNG SCHATTENWURF .....	6
2.3.1	SCHATTENWURFABSCHALTUNG.....	7
<b>3</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>10</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht - benachbarte Windparks.....	4
---	---

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: benachbarte Windparks .....	4
Tabelle 2: Immissionspunkte .....	5
Tabelle 3: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Genehmigung und der Änderung .....	6
Tabelle 4: Schattenabschaltungen.....	7

# 1 AUSGANGSLAGE

Mit Genehmigungsbescheid der NÖ Landesregierung (NÖ LANDESREGIERUNG - ABTEILUNG UMWELT- UND ENERGIERECHT 2015, RU4-U-773/025-2014 vom 17.03.2015) gem. § 5 UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNGSGESETZ 2000 [UVP-G 2000]: StF. BLBl. Nr. 697/1993, i.d.g.F. abgeändert durch das Erkenntnis des BVwG vom 23.06.2016 (BUNDESVERWALTUNGSGERICHT REPUBLIK ÖSTERREICH (BVwG) 2016: Erkenntnis - W109 2107438-1/44E) wurde der Windpark Engelhartstetten GmbH die Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von 13 Windkraftanlagen in der Gemeinde Engelhartstetten erteilt.

## 1.1 GEPLANTE ÄNDERUNGEN

Im Zuge des ggst. Änderungsverfahrens nach § 18b UVP-G 2000 des dargestellten Windparkprojektes „Windpark Engelhartstetten“ kommt es zu der in Folge beschriebenen Änderungen:

- Änderung 1 – Anlagenänderung von 13x Senvion 3.2M114 auf 13x Vestas V136
  - Es erfolgt eine Anlagenänderung bei allen Anlagen. Die Anlagen werden nunmehr von Senvion (ehemals REpower) 3.2M114 3,2 MW auf Vestas V136 3,6 MW geändert.
  - Die ursprünglich geplante zweiten Anlagentypen GE 3.6-137 kommt nicht zur Ausführung.
  - Dadurch erfolgt eine Änderung der Bauhöhe von 200 m auf 237 m über Geländeoberkante.
- Änderung 2 – Verschiebung der Anlagenstandorte
  - Es erfolgt eine Verschiebung aller Anlagenstandorte von bis zu 72 m.

Die Koordinaten der dreizehn Anlagenstandorte verändern sich geringfügig und die angegebenen Fundamenthöherstellungen (RURALPLAN 2021, Einlage 2.1.2) wurden im Zuge der Schattenwurfberechnungen mitberücksichtigt.

## 1.2 UNTERSUCHUNGSRAUM

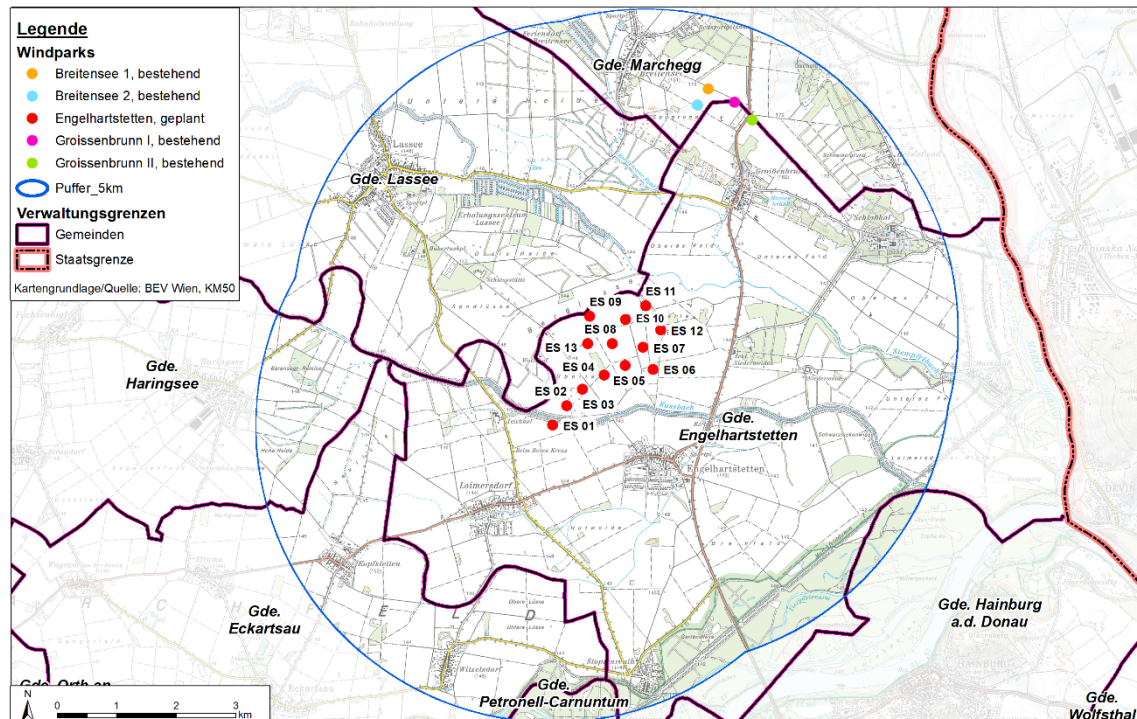
Das Projektgebiet, in dem der Windpark Engelhartstetten geplant ist, grenzt an die Gemeinden Eckartsau, Lasseesee und Marchegg. Alle dreizehn Windkraftanlagen stehen im Gemeindegebiet Engelhartstetten, in der Katastralgemeinde Engelhartstetten.

Im Projektgebiet um den ggst. Windpark befinden sich weitere Windparks, die in der Schattenwurfanalyse aufgrund ihrer kumulativen Aspekte mitberücksichtigt werden müssen.

Tabelle 1: benachbarte Windparks

Windpark	Anlagenzahl	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Status
Breitensee 1	1	43,7	86	bestehend
Breitensee 2	1	43,7	86	bestehend
Groissenbrunn I	1	30	50	bestehend
Groissenbrunn II	1	30	50	bestehend

Abbildung 1: Übersicht - benachbarte Windparks



## 2 AUSWIRKUNGEN DER GEPLANTEN ÄNDERUNGEN

### 2.1 IMMISSIONSPUNKTE

Die Lage der ausgewählten Immissionspunkte bleibt unverändert, die Koordinaten können der nachfolgenden Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Immissionspunkte

Immissionspunkte - Schattenwurftechnisches Gutachten RURALPLAN			
		Gauß-Krüger	
		X	Y
Erholungszentrum Lasseo Ost	IP01	40.076	341.882
Groissenbrunn Süd	IP02	42.140	342.502
Schloss Niederweiden West	IP03	42.261	340.153
Engelhartstetten Nord	IP04	40.662	338.604
Loimersdorf Ost	IP05	38.955	337.664
Teichhof Ost	IP06	38.395	338.959
Wolfshof Ost	IP07	39.065	340.002

### 2.2 METHODIK

Die Methodik zur Schattenermittlung und Beurteilung bleibt im Zuge der Genehmigung zur schattenwurftechnischen Untersuchung unverändert (WLK 2014).

In der ggst. Untersuchung werden somit entsprechend der aktuellen Genehmigungspraxis folgende Grenzwerte berücksichtigt:

- Der Grenzwert des jährlichen astronomisch maximal möglichen Schattenwurfs beträgt **30 Stunden pro Jahr**.
- Der Grenzwert des täglichen astronomisch maximal möglichen Schattenwurfs wird mit **30 Minuten pro Tag** festgelegt.
- Bei Erfassung der meteorologischen Verhältnisse (Abschaltautomatik mit Lichtsensor) liegt der Grenzwert für die tatsächliche, reale Beschattungsdauer bei **8 Stunden pro Jahr** (vgl. LAI 2002).

## 2.3 ERGEBNISBEURTEILUNG SCHATTENWURF

Die Zusammenfassung der Berechnung auf Basis des Anlagenlayouts 13x Vestas V136-3.6 MW in folgender Tabelle 3 zeigt einen Überblick über die ermittelten Ergebnisse der Schattenwurfsituation im Untersuchungsgebiet.

Tabelle 3: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Genehmigung und der Änderung

Immissionspunkte		Worst-Case-Berechnung			
		Schattenstunden / Jahr		max. Schattenstunden / Tag	
		Gesamtbelastung (UVP- Genehmigung)	Gesamt- belastung (Änderung)	Gesamtbelastung (UVP- Genehmigung)	Gesamt- belastung (Änderung)
Erholungszentrum Lassee Ost	IP01	0	03:02	0	00:12
Groissenbrunn Süd	IP02	0	0	0	0
Schloss Niederweiden West	IP03	<b>35:23</b>	<b>51:35</b>	00:22	00:27
Engelhartstetten Nord	IP04	27:26	<b>34:20</b>	00:22	00:26
Loimersdorf Ost	IP05	0	0	0	0
Teichhof Ost	IP06	<b>36:08</b>	<b>50:35</b>	<b>00:31</b>	<b>00:36</b>
Wolfshof Ost	IP07	<b>86:50</b>	<b>139:57</b>	<b>00:52</b>	<b>01:01</b>

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Genehmigung und der Änderung lässt erkennen, dass es einen zusätzlichen relevanten Schattenwurfeinfluss am Immissionspunkt IP04 gibt. Zusätzlich kommt es an weiteren Immissionspunkten durch den ggst. Anlagentausch zu einer Erhöhung des Schattenwurfeinflusses.

Es ergibt sich daher eine Änderung zur bisherigen Schattenwurfuntersuchung, da sich nun im Zuge der Anlagenänderung einerseits die Schattenwurf-dauer an den IP03, IP06 und IP07 erhöht und andererseits eine zusätzliche Überschreitung der max. Grenzwerte von 30 Stunden pro Jahr am IP04 aufgezeigt werden konnte. Dementsprechend müssen schattenreduzierende Maßnahmen an diesen Immissionspunkten IP03, IP04, IP06 und IP07 getroffen werden.

### 2.3.1 SCHATTENWURFABSCHALTUNG

Zur Einhaltung der Grenzwerte des astronomisch maximal möglichen Schattenwurfes von 30 Stunden pro Jahr bzw. 30 Minuten pro Tag wird eine Schattenwurfabschaltung umgesetzt.

Durch entsprechende Abschaltungen kann die Beschattungsdauer, bezogen auf alle betroffenen Immissionsorte, herabgesetzt werden, sodass die Einhaltung der Grenzwerte sichergestellt wird.

Die Anlagen ES 01, ES 02, ES 03 und ES 11 haben einen maßgeblichen Einfluss auf die betroffenen Immissionspunkte IP03, IP04, IP06 und IP07.

Die Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen (Worst Case Szenario) werden in den Anlagen einprogrammiert. Sobald die 30 Stunden pro Jahr bzw. 30 Minuten pro Tag erreicht sind, werden diese abgeschaltet.

In der nachstehenden Tabelle 4 sind die Schattenabschaltungsmaßnahmen im Detail dargestellt. Die genauen Beschattungszeiten sind den windPRO Berechnungen im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 4: Schattenabschaltungen

Immissionspunkte		Schattenwerfende WKA	Zeitraum des Schattenwurfs (Monate)	Abschaltung jährlicher Schattenwurf [30 Std./Jahr]	Abschaltung täglicher Schattenwurf [30 Min/Tag]
Erholungszentrum Lasseo Ost	IP01	ES 11	Mitte Dez. - Ende Dez.	x	-
Groissenbrunn Süd	IP02	-	-	-	-
Schloss Niederweiden West	IP03	ES 06	Anfang - Mitte März Anfang - Mitte Okt.	x	-
		ES 07	Anfang - Mitte April Anfang - Mitte Sept.		-
		ES 11	Mitte Mai - Ende Juli		-
		ES 12	Mitte April - Mitte Mai Anfang - Mitte Aug.		-

Engelhartstetten Nord	IP04	ES 01	Mitte - Ende April Mitte - Ende Aug.	x	-
		ES 02	Mitte Mai - Mitte Juli		-
Loimersdorf Ost	IP05	-	-	-	-
Teichhof Ost	IP06	ES 01	Mitte März - Mitte April Anfang - Ende Sept.	x	x
		ES 02	Ende April - Mitte Mai Anfang - Ende Aug.		x
		ES 03	Anfang - Ende Mai Mitte Juli - Mitte Aug.		x
Wolfshof Ost	IP07	ES 02	Mitte - Ende Dez.	x	-
		ES 03	Mitte Jänner – Mitte Feb. Mitte Okt. - Mitte Nov.		x
		ES 04	Anfang - Mitte März Anfang - Mitte Okt.		-
		ES 05	Mitte - Ende März Mitte - Ende Sept.		-
		ES 07	Anfang - Mitte April Anfang - Mitte Sept.		-
		ES 08	Mitte - Ende April Mitte - Ende Aug.		-
		ES 10	Mitte - Ende Mai Mitte - Ende Juli		x
ES 13	Anfang Mai- Mitte Aug.	x			



### **3 ANHANG**

Im Anhang befinden sich die windPRO-Datenblätter (EMD 2018) der schattenwurftechnischen Berechnung der bestehenden Windkraftanlagen und des geplanten Windparks Engelhartstetten.

## 4 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

### ALLGEMEINE LITERATUR

**EMD - EMD INTERNATIONAL A/S (2018):** windPRO 3.2, Modul Photomontage. Aalborg.

**LAI - LÄNDERAUSSCHUSS FÜR IMMISSIONSSCHUTZ (2002):** Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise).

**NÖ LANDESREGIERUNG - ABTEILUNG UMWELT- UND ENERGIERECHT (2015):** Genehmigungsbescheid nach UVP-G 2000 vom 17.03.2015, Windpark Engelhartstetten GmbH: Windpark Engelhartstetten; Antrag gemäß § 5 Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000, UVP-G 2000, RU4-U-773/025-2014 erstellt von Sekyra, P.

**RURALPLAN - RURALPLAN ZIVILTECHNIKER GMBH (2021):** Koordinatenliste, Windpark Engelhartstetten: UVP-Einreichoperat zum Änderungsverfahren, Revision 1. Poysdorf.

**WLK - WINDLANDKRAFT GMBH (2014):** Schattenwurftechnische Untersuchung, Windpark Engelhartstetten. Untersiebenbrunn.

**BUNDESVERWALTUNGSGERICHT REPUBLIK ÖSTERREICH (BVwG) (2016):** Erkenntnis vom 23.06.2016 - W109 2107438-1/44E.

### GESETZE UND VERORDNUNGEN

**UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNGSGESETZ 2000 [UVP-G 2000]:** StF. BLBl. Nr. 697/1993, i.d.g.F.

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: WP Engelhartstetten - Einzelbelastung  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der  
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf  
den folgenden Annahmen:  
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: WP Engelhartstetten\_Schattenwurf\_EMDGrid\_0.wpg (1)  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
Österreich Gauß-Krüger M34 (Ost, X < 5 Mio.)-MGI (AT/CZ)

### WEA

	Y (Ost)	X (Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	39.254	338.848	146,2	ES 01	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
2	39.486	339.177	146,6	ES 02	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
3	39.755	339.455	146,5	ES 03	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
4	40.117	339.691	146,2	ES 04	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
5	40.469	339.854	145,8	ES 05	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
6	40.940	339.785	144,9	ES 06	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
7	40.771	340.157	145,4	ES 07	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
8	40.256	340.217	145,8	ES 08	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
9	39.875	340.677	146,5	ES 09	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
10	40.477	340.625	145,7	ES 10	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
11	40.817	340.858	145,7	ES 11	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
12	41.067	340.452	145,2	ES 12	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
13	39.837	340.220	146,3	ES 13	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Y (Ost)	X (Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 1	Erholungszentrum Lassee Ost	40.076	341.882	143,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 2	Groissenbrunn Süd	42.140	342.502	143,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 3	Schloss Niederweiden West	42.261	340.153	143,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 4	Engelhartstetten Nord	40.662	338.604	143,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 5	Loimersdorf Ost	38.955	337.664	144,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 6	Teichhof Ost	38.395	338.959	144,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 7	Wolfshof Ost	39.065	340.002	143,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### Berechnungsergebnisse

#### Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 1	Erholungszentrum Lassee Ost	3:02	19	0:12
IP 2	Groissenbrunn Süd	0:00	0	0:00
IP 3	Schloss Niederweiden West	51:35	170	0:27
IP 4	Engelhartstetten Nord	34:20	97	0:26

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

WP Engelhartstetten\_Schattenwurf\_Herstellerverträge

Lizenzierter Anwender:

Ruralplan Ziviltechniker GmbH

Schulstr. 19

AT-2170 Poysdorf

+43 2552 20820-10

DI Daniela Pollaschak / daniela.pollaschak@ruralplan.at

Berechnet:

22.01.2021 08:56/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: WP Engelhartstetten - Einzelbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IP 5	Loimersdorf Ost	0:00	0	0:00
IP 6	Teichhof Ost	50:35	120	0:36
IP 7	Wolfshof Ost	139:57	301	1:01

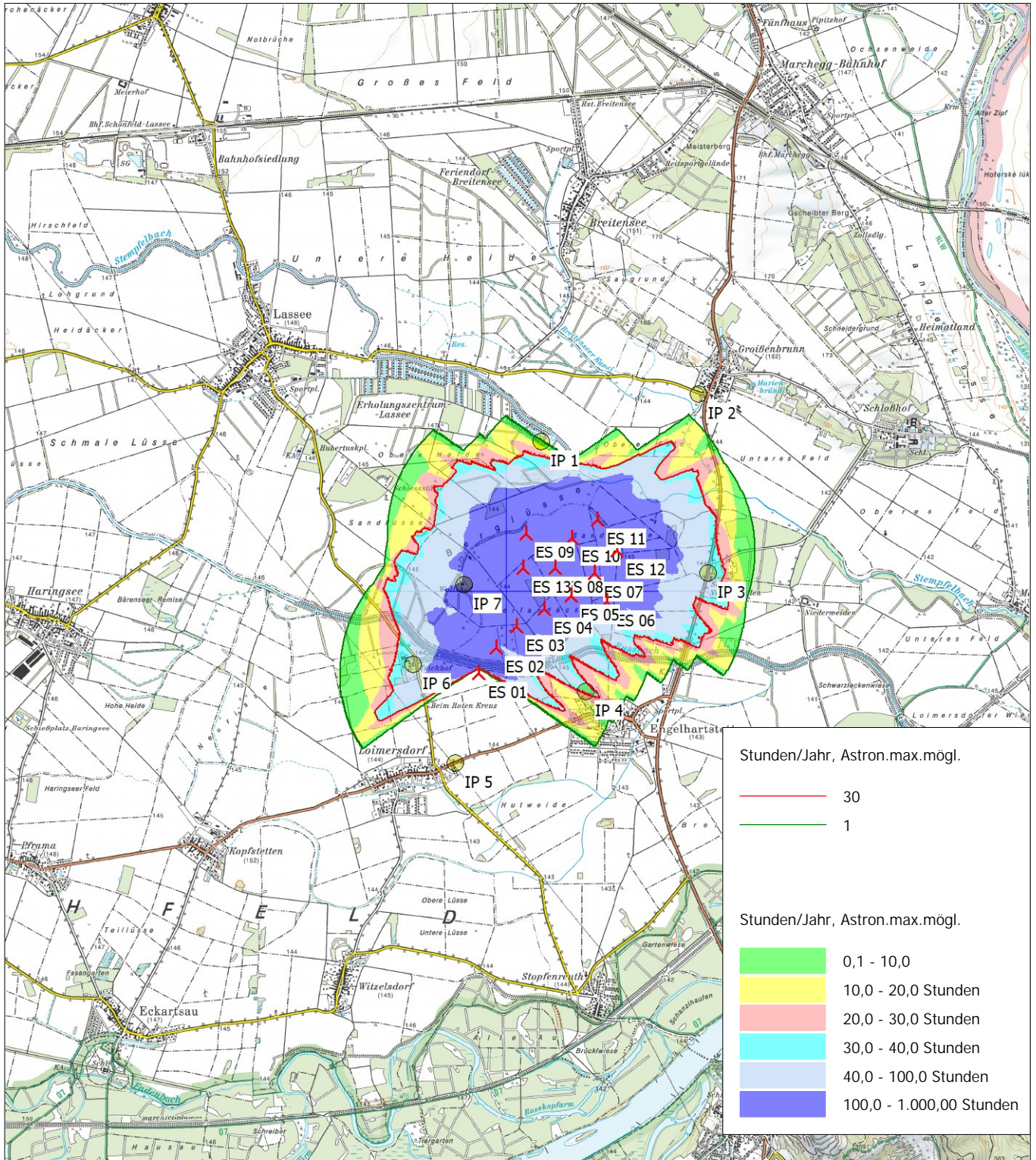
Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	ES 01	30:44
2	ES 02	46:55
3	ES 03	40:39
4	ES 04	13:30
5	ES 05	8:08
6	ES 06	8:45
7	ES 07	13:30
8	ES 08	13:18
9	ES 09	0:00
10	ES 10	14:48
11	ES 11	23:39
12	ES 12	14:38
13	ES 13	52:31

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.

## SHADOW - Karte

Berechnung: WP Engelhartstetten - Einzelbelastung



0 1 2 3 4 km

Karte: Bitmap-Karte: 5327\_Bruck\_an\_der\_Leitha\_2014.tif, Maßstab 1:75.000, Mitte: Österreich Gauß-Krüger M34 (Ost, X < 5 Mio.)-MGI (AT/CZ) Ost: 39.620 Nord: 339.930  
 ⚡ Neue WEA      📍 Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: WP Engelhartstetten\_Schattenwurf\_EMDGrid\_0.wpg (1)

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTAS  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: WP Engelhartstetten\_Schattenwurf\_EMDGrid\_0.wpg (1)

Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
Österreich Gauß-Krüger M34 (Ost, X < 5 Mio.)-MGI (AT/CZ)

### WEA

	Y (Ost)	X (Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	39.254	338.848	146,2	ES 01	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
2	39.486	339.177	146,6	ES 02	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
3	39.755	339.455	146,5	ES 03	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
4	40.117	339.691	146,2	ES 04	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
5	40.469	339.854	145,8	ES 05	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
6	40.940	339.785	144,9	ES 06	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
7	40.771	340.157	145,4	ES 07	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
8	40.256	340.217	145,8	ES 08	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
9	39.875	340.677	146,5	ES 09	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
10	40.477	340.625	145,7	ES 10	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
11	40.817	340.858	145,7	ES 11	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
12	41.067	340.452	145,2	ES 12	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
13	39.837	340.220	146,3	ES 13	Ja	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	166,0	1.812	11,7
14	41.866	344.498	171,0	WKA 1	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	86,0	834	34,5
15	41.682	344.231	169,8	WKA 2	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	86,0	834	34,5
16	42.302	344.273	171,7	WKA I	Nein	NORDEX	N29-250-250/45	250	29,7	50,0	2.500	40,0
17	42.604	343.978	170,9	WKA II	Nein	NORDEX	N29-250-250/45	250	29,7	50,0	2.500	40,0

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Y (Ost)	X (Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 1	Erholungszentrum Lassee Ost	40.076	341.882	143,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 2	Groissenbrunn Süd	42.140	342.502	143,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 3	Schloss Niederweiden West	42.261	340.153	143,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 4	Engelhartstetten Nord	40.662	338.604	143,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 5	Loimersdorf Ost	38.955	337.664	144,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 6	Teichhof Ost	38.395	338.959	144,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 7	Wolfshof Ost	39.065	340.002	143,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Projekt:

WP Engelhartstetten\_Schattenwurf\_Herstellerverträge

Lizenzierter Anwender:

Ruralplan Ziviltechniker GmbH

Schulstr. 19

AT-2170 Poysdorf

+43 2552 20820-10

DI Daniela Pollaschak / daniela.pollaschak@ruralplan.at

Berechnet:

03.11.2020 13:39/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTAS

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IP 1	Erholungszentrum Lasseo Ost	3:02	19	0:12
IP 2	Groissenbrunn Süd	0:00	0	0:00
IP 3	Schloss Niederweiden West	51:35	170	0:27
IP 4	Engelhartstetten Nord	34:20	97	0:26
IP 5	Loimersdorf Ost	0:00	0	0:00
IP 6	Teichhof Ost	50:35	120	0:36
IP 7	Wolfshof Ost	139:57	301	1:01

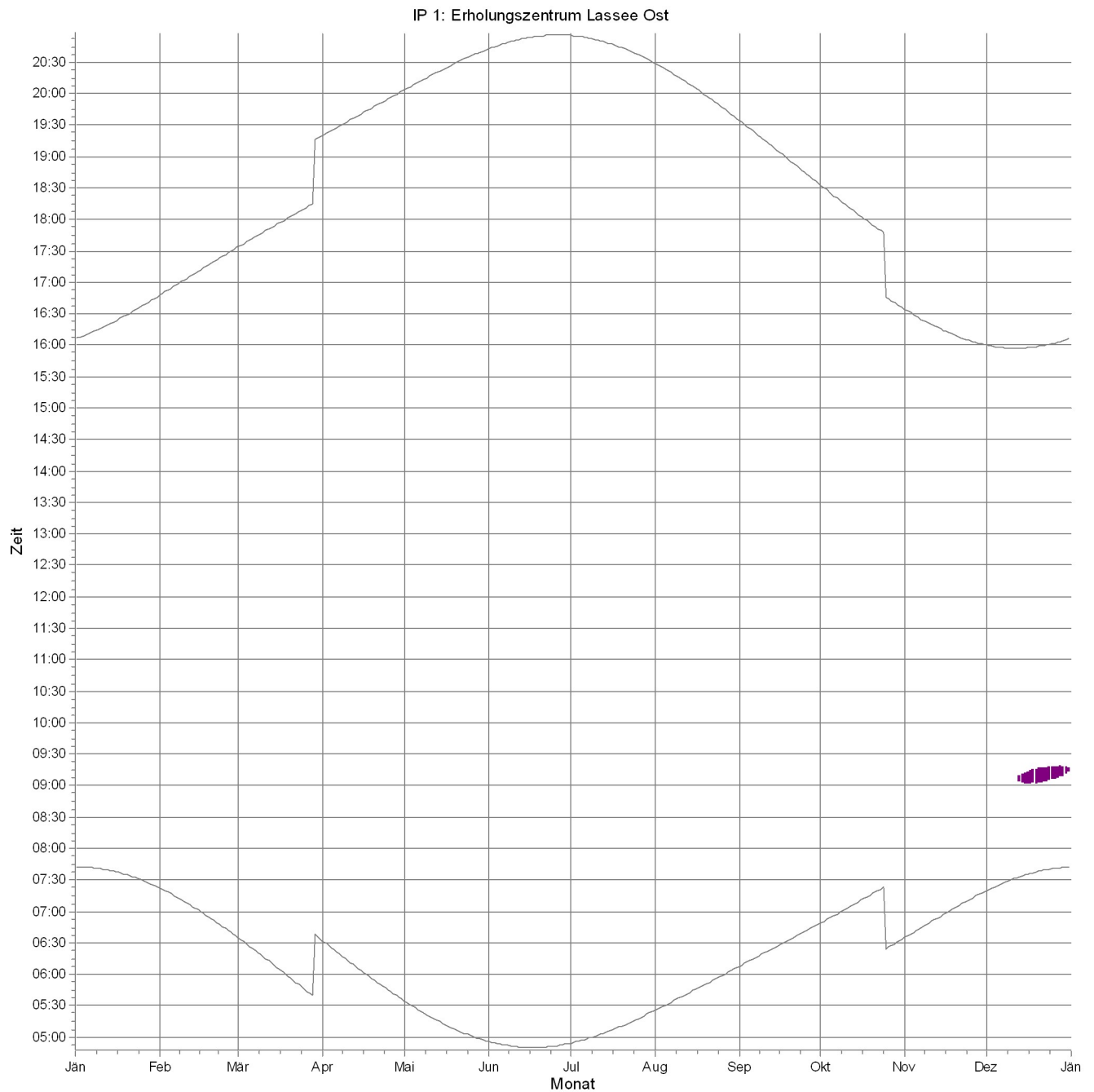
Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	ES 01	30:44
2	ES 02	46:55
3	ES 03	40:39
4	ES 04	13:30
5	ES 05	8:08
6	ES 06	8:45
7	ES 07	13:30
8	ES 08	13:18
9	ES 09	0:00
10	ES 10	14:48
11	ES 11	23:39
12	ES 12	14:38
13	ES 13	52:31
14	WKA 1	0:00
15	WKA 2	0:00
16	WKA I	0:00
17	WKA II	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.

## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 1 - Erholungszentrum Lassee Ost



WEA

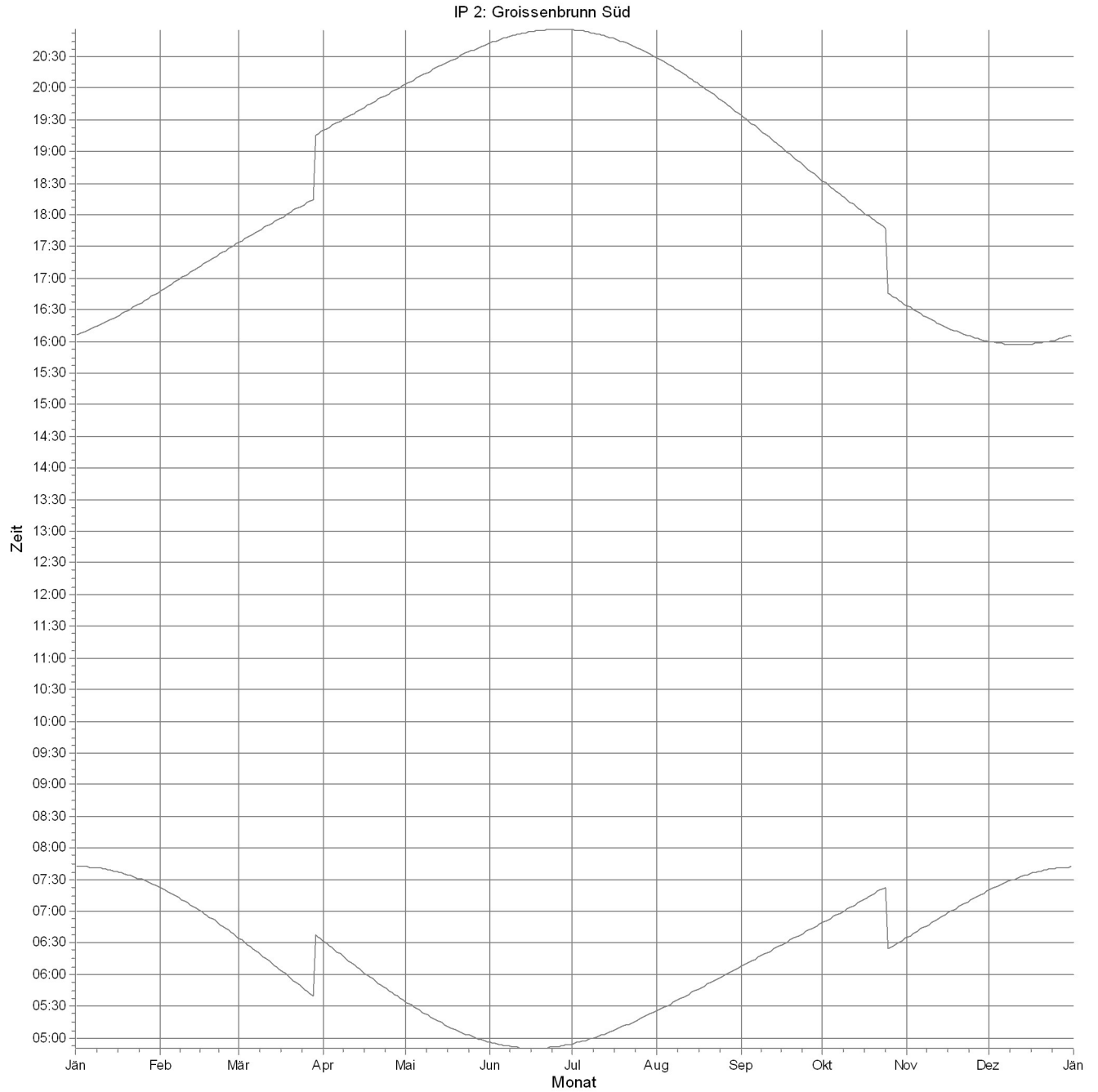


11: ES 11



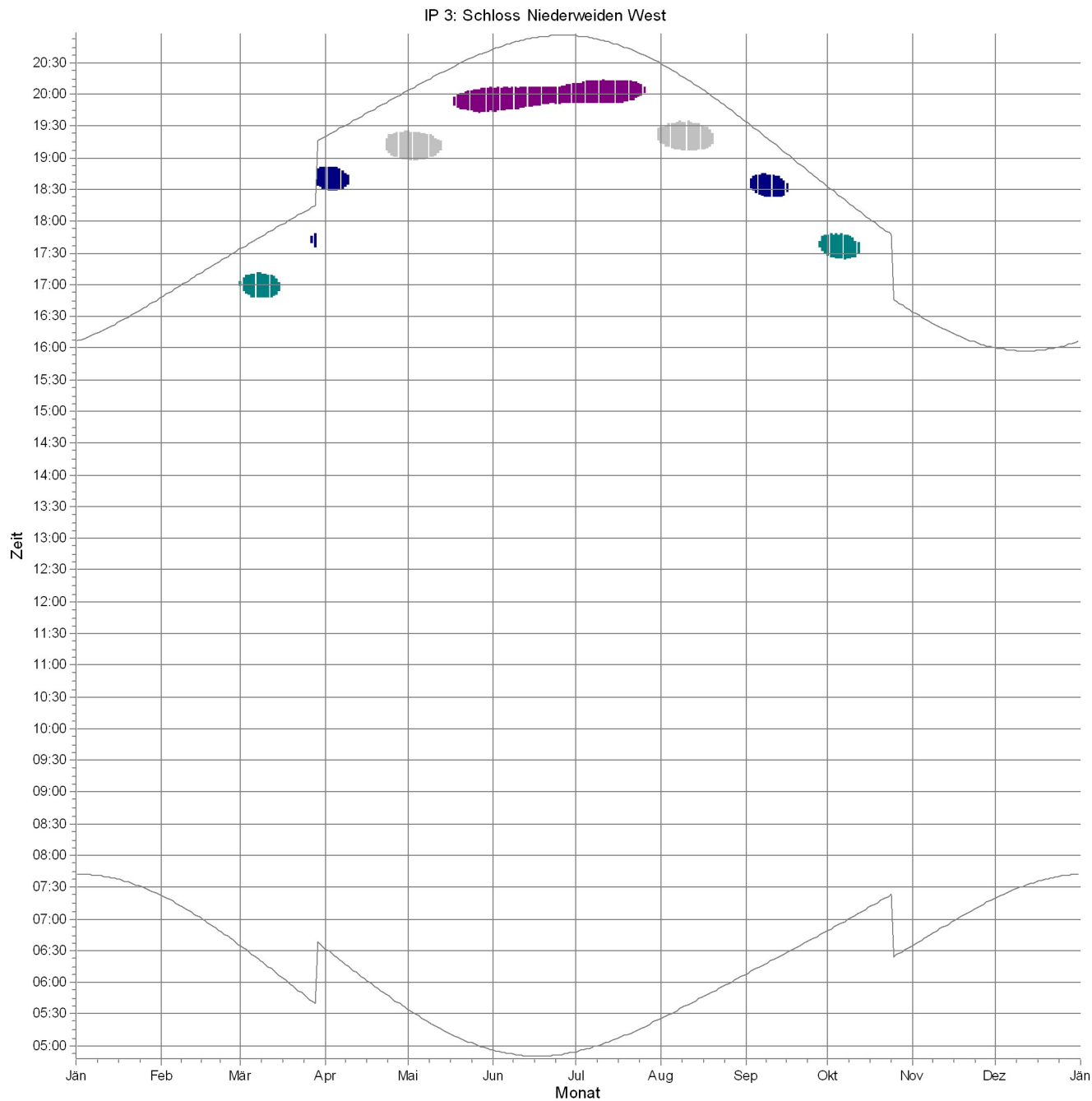
## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 2 - Groissenbrunn Süd



## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 3 - Schloss Niederweiden West



WEA



6: ES 06



7: ES 07



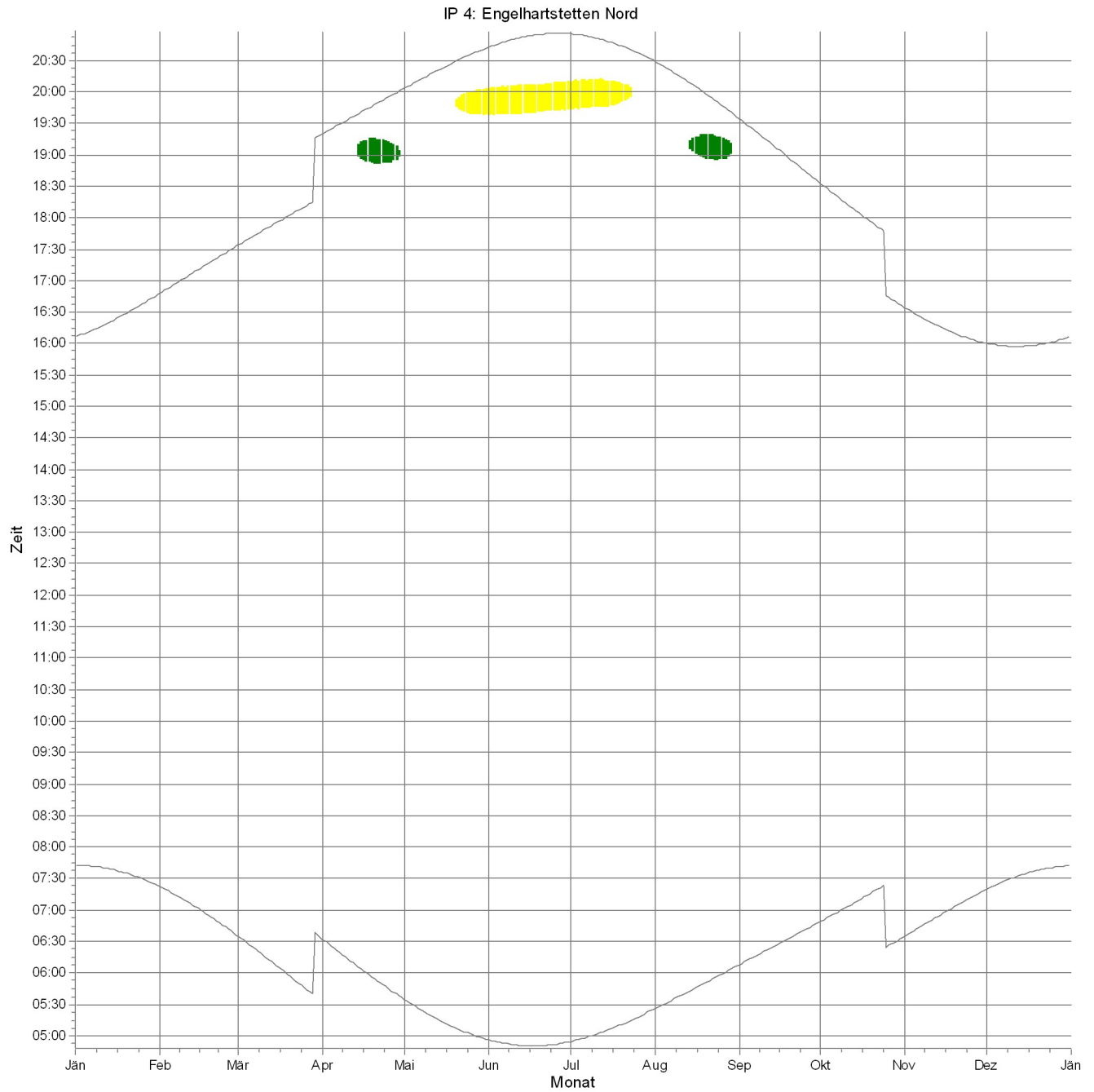
11: ES 11



12: ES 12

## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 4 - Engelhartstetten Nord

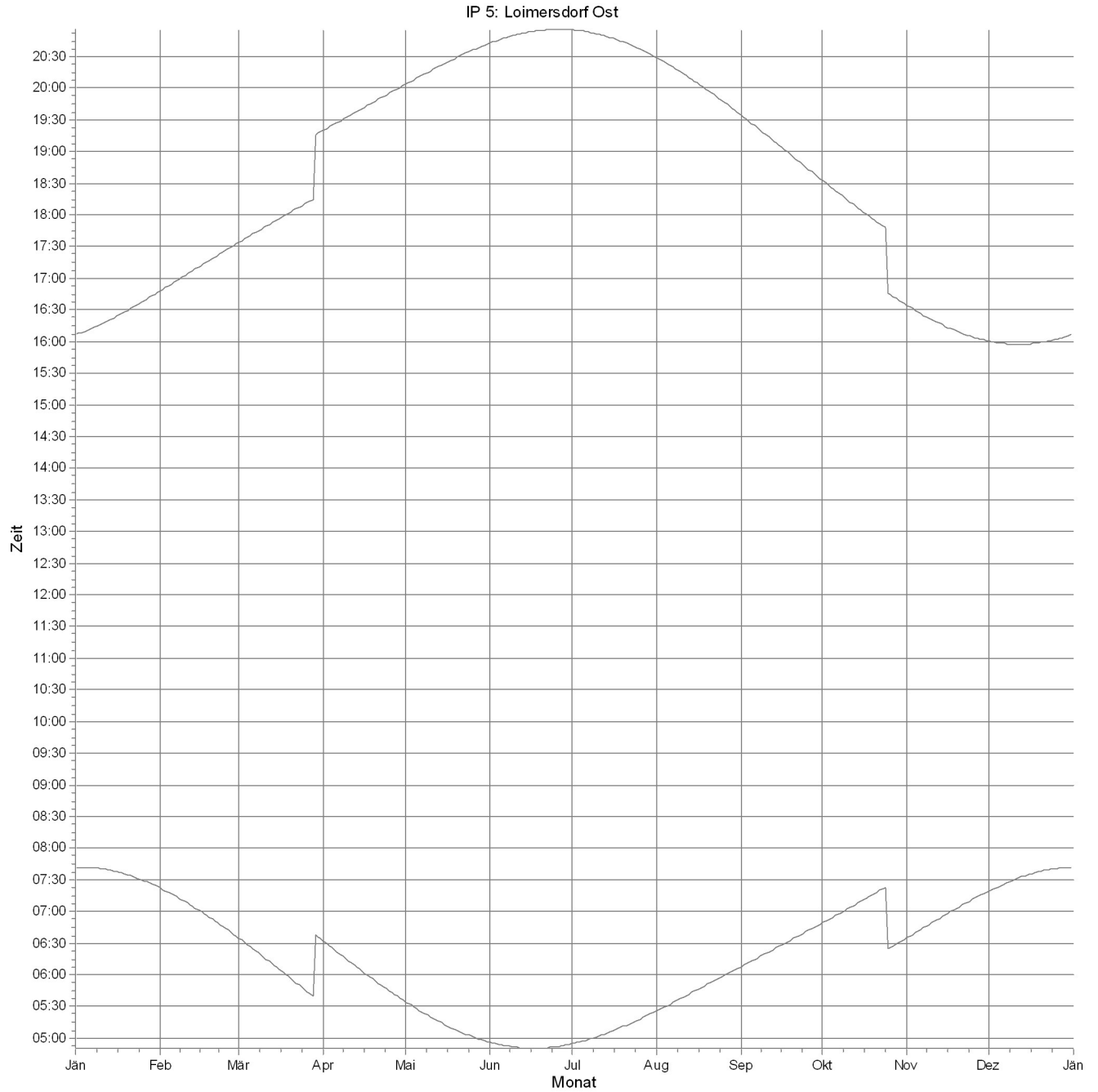


WEA

1: ES 01      2: ES 02

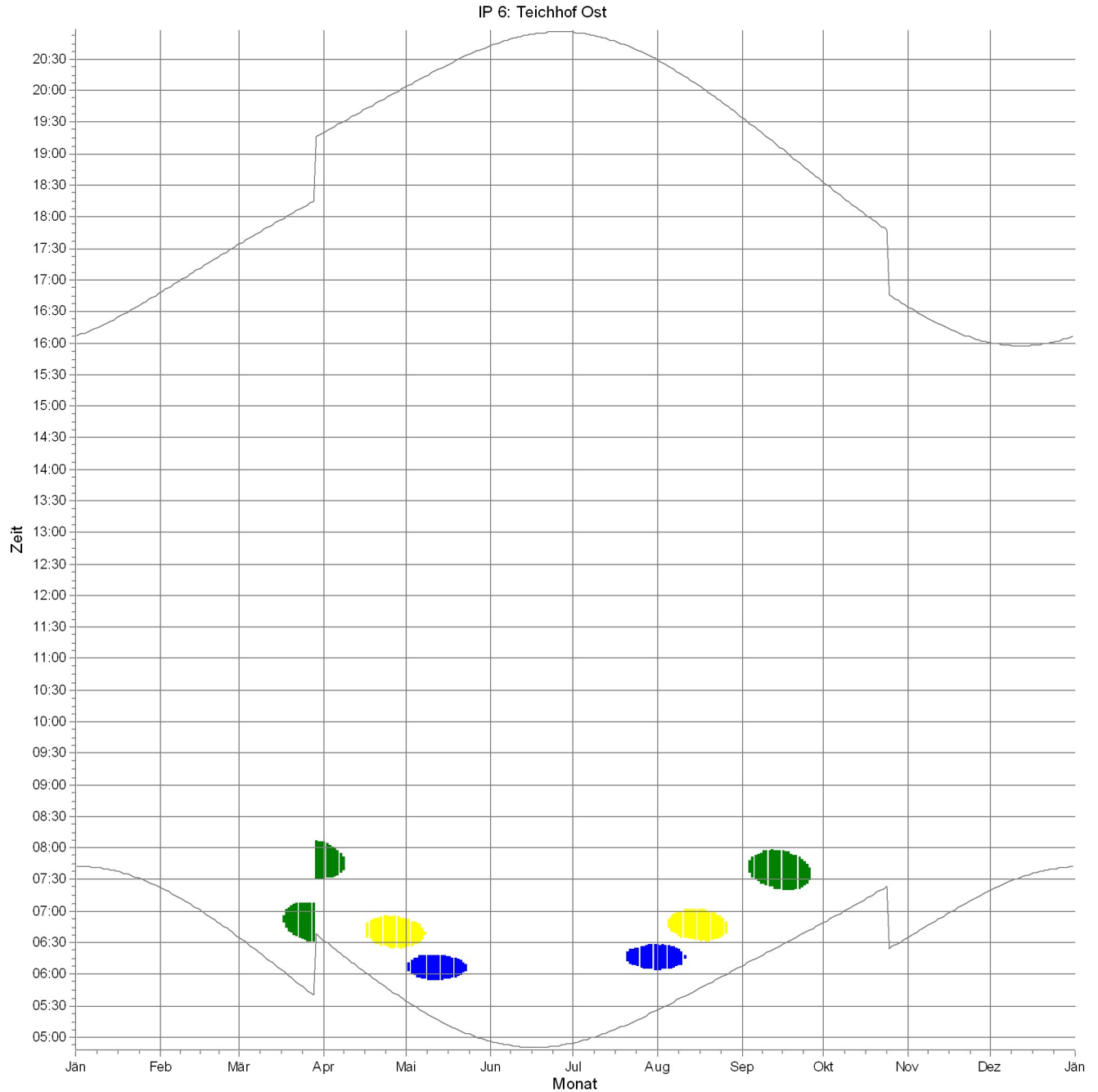
## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 5 - Loimersdorf Ost



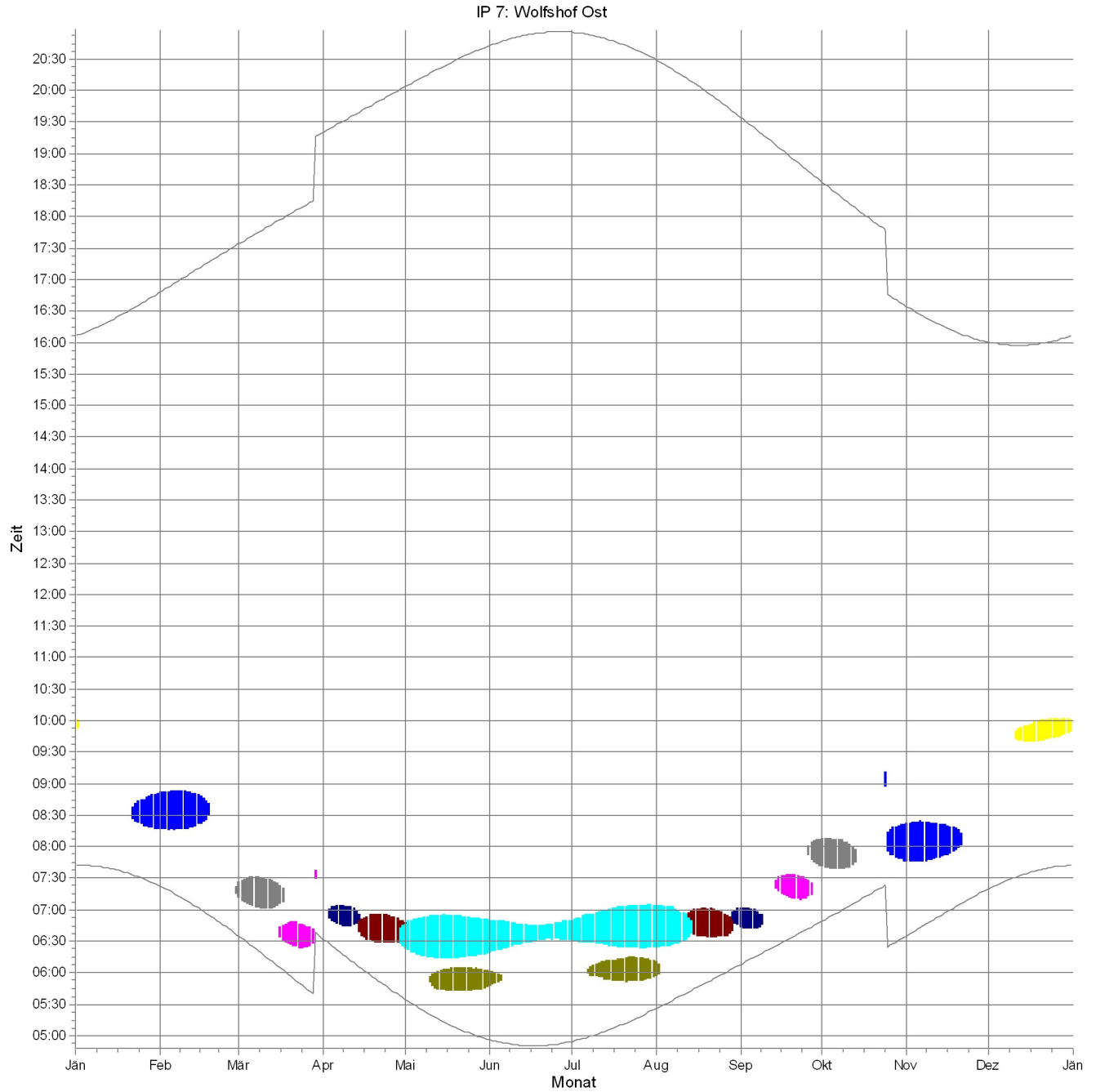
## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 6 - Teichhof Ost



## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 7 - Wolfshof Ost



### WEA

	2: ES 02		4: ES 04		7: ES 07		10: ES 10
	3: ES 03		5: ES 05		8: ES 08		13: ES 13

SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 1 - Erholungszentrum Lasse Ost
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year (1-31), showing sunrise/sunset times and shadow duration. Includes summary rows for 'Sonneneinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

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

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

## SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 2 - Groissenbrunn Süd  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	07:42 16:06	07:22 16:47	06:34 17:34	06:31 19:20	05:34 20:03	04:55 20:42	04:54 20:55	05:25 20:29	06:07 19:34	06:49 18:32	06:35 16:33	07:19 16:00
2	07:42 16:07	07:20 16:49	06:32 17:35	06:29 19:21	05:32 20:05	04:55 20:43	04:54 20:55	05:26 20:27	06:08 19:32	06:50 18:30	06:36 16:32	07:20 15:59
3	07:42 16:08	07:19 16:50	06:30 17:37	06:27 19:23	05:30 20:06	04:54 20:44	04:55 20:54	05:28 20:26	06:10 19:30	06:51 18:28	06:38 16:30	07:22 15:59
4	07:42 16:09	07:18 16:52	06:28 17:38	06:25 19:24	05:29 20:07	04:53 20:45	04:56 20:54	05:29 20:24	06:11 19:28	06:53 18:26	06:39 16:29	07:23 15:58
5	07:41 16:10	07:16 16:54	06:26 17:40	06:23 19:26	05:27 20:09	04:53 20:46	04:56 20:54	05:30 20:23	06:13 19:26	06:54 18:24	06:41 16:27	07:24 15:58
6	07:41 16:11	07:15 16:55	06:24 17:41	06:21 19:27	05:26 20:10	04:52 20:47	04:57 20:53	05:31 20:21	06:14 19:24	06:56 18:22	06:42 16:26	07:25 15:57
7	07:41 16:12	07:13 16:57	06:22 17:43	06:19 19:28	05:24 20:12	04:52 20:48	04:58 20:53	05:33 20:20	06:15 19:22	06:57 18:20	06:44 16:24	07:26 15:57
8	07:41 16:13	07:12 16:58	06:20 17:44	06:17 19:30	05:23 20:13	04:51 20:48	04:59 20:52	05:34 20:18	06:17 19:20	06:59 18:18	06:46 16:23	07:27 15:57
9	07:41 16:14	07:10 17:00	06:18 17:46	06:15 19:31	05:21 20:14	04:51 20:49	04:59 20:52	05:35 20:16	06:18 19:18	07:00 18:16	06:47 16:21	07:28 15:57
10	07:40 16:15	07:09 17:02	06:16 17:47	06:13 19:33	05:20 20:16	04:51 20:50	05:00 20:51	05:37 20:15	06:19 19:16	07:01 18:14	06:49 16:20	07:29 15:57
11	07:40 16:17	07:07 17:03	06:14 17:49	06:11 19:34	05:18 20:17	04:50 20:50	05:01 20:51	05:38 20:13	06:21 19:14	07:03 18:12	06:50 16:19	07:30 15:57
12	07:39 16:18	07:06 17:05	06:12 17:50	06:09 19:36	05:17 20:18	04:50 20:51	05:02 20:50	05:40 20:11	06:22 19:12	07:04 18:10	06:52 16:17	07:31 15:57
13	07:39 16:19	07:04 17:07	06:10 17:52	06:07 19:37	05:15 20:20	04:50 20:52	05:03 20:49	05:41 20:10	06:24 19:09	07:06 18:08	06:53 16:16	07:32 15:57
14	07:38 16:20	07:03 17:08	06:08 17:53	06:05 19:39	05:14 20:21	04:50 20:52	05:04 20:48	05:42 20:08	06:25 19:07	07:07 18:06	06:55 16:15	07:33 15:57
15	07:38 16:22	07:01 17:10	06:06 17:55	06:03 19:40	05:13 20:22	04:50 20:53	05:05 20:48	05:44 20:06	06:26 19:05	07:09 18:04	06:56 16:14	07:34 15:57
16	07:37 16:23	06:59 17:11	06:04 17:56	06:01 19:42	05:11 20:24	04:50 20:53	05:06 20:47	05:45 20:04	06:28 19:03	07:10 18:02	06:58 16:12	07:35 15:57
17	07:37 16:24	06:58 17:13	06:02 17:58	05:59 19:43	05:10 20:25	04:50 20:54	05:07 20:46	05:46 20:03	06:29 19:01	07:12 18:00	06:59 16:11	07:36 15:57
18	07:36 16:26	06:56 17:15	06:00 17:59	05:57 19:44	05:09 20:26	04:50 20:54	05:08 20:45	05:48 20:01	06:30 18:59	07:13 17:58	07:01 16:10	07:36 15:58
19	07:35 16:27	06:54 17:16	05:58 18:01	05:55 19:46	05:08 20:28	04:50 20:54	05:09 20:44	05:49 19:59	06:32 18:57	07:15 17:56	07:02 16:09	07:37 15:58
20	07:34 16:29	06:52 17:18	05:56 18:02	05:53 19:47	05:06 20:29	04:50 20:55	05:10 20:43	05:50 19:57	06:33 18:55	07:16 17:54	07:04 16:08	07:38 15:58
21	07:33 16:30	06:51 17:19	05:54 18:04	05:52 19:49	05:05 20:30	04:50 20:55	05:11 20:42	05:52 19:55	06:35 18:53	07:18 17:53	07:05 16:07	07:38 15:59
22	07:33 16:32	06:49 17:21	05:52 18:05	05:50 19:50	05:04 20:31	04:50 20:55	05:13 20:41	05:53 19:54	06:36 18:51	07:19 17:51	07:07 16:06	07:39 15:59
23	07:32 16:33	06:47 17:23	05:50 18:07	05:48 19:52	05:03 20:32	04:50 20:55	05:14 20:40	05:55 19:52	06:37 18:49	07:21 17:49	07:08 16:05	07:39 16:00
24	07:31 16:35	06:45 17:24	05:48 18:08	05:46 19:53	05:02 20:34	04:51 20:55	05:15 20:39	05:56 19:50	06:39 18:47	07:22 17:47	07:10 16:04	07:40 16:00
25	07:30 16:36	06:43 17:26	05:45 18:10	05:44 19:55	05:01 20:35	04:51 20:55	05:16 20:38	05:57 19:48	06:40 18:44	06:24 16:45	07:11 16:04	07:40 16:01
26	07:29 16:38	06:42 17:27	05:43 18:11	05:42 19:56	05:00 20:36	04:51 20:55	05:17 20:36	05:59 19:46	06:42 18:42	06:25 16:44	07:12 16:03	07:40 16:01
27	07:28 16:39	06:40 17:29	05:41 18:12	05:41 19:57	05:01 20:37	04:52 20:55	05:19 20:35	06:00 19:44	06:43 18:40	06:27 16:42	07:14 16:02	07:41 16:02
28	07:26 16:41	06:38 17:30	05:39 18:14	05:39 19:59	05:03 20:38	04:52 20:55	05:20 20:34	06:02 19:42	06:44 18:38	06:28 16:40	07:15 16:01	07:41 16:03
29	07:25 16:42	06:36 17:32	05:36 18:14	05:37 19:59	05:04 20:39	04:53 20:55	05:21 20:33	06:03 19:40	06:46 18:36	06:30 16:38	07:16 16:01	07:41 16:04
30	07:24 16:44		06:35 19:17	05:35 20:02	04:57 20:40	04:53 20:55	05:22 20:31	06:04 19:38	06:47 18:34	06:32 16:37	07:18 16:00	07:41 16:05
31	07:23 16:46		06:33 19:18		04:56 20:41		05:24 20:30	06:06 19:36		06:33 16:35		07:41 16:05
Sonnenscheinstunden	273	295	368	409	471	480	485	444	379	337	279	261
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



## SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 3 - Schloss Niederweiden West  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni			
1	07:41 16:06	07:22 16:47	06:34 17:34	16:59 (6) 17:02 (6)	06:31 19:20	18:31 (7) 20:03	18:59 (12) 20:42	04:55 20:05 (11)	19:44 (11)
2	07:42 16:07	07:20 16:49	06:32 17:35	16:54 (6) 17:06 (6)	06:29 19:21	18:30 (7) 20:05	18:58 (12) 20:43	04:55 20:05 (11)	19:44 (11)
3	07:42 16:08	07:19 16:50	06:30 17:37	16:52 (6) 17:08 (6)	06:27 19:23	18:30 (7) 20:06	18:58 (12) 20:44	04:54 20:06 (11)	19:45 (11)
4	07:41 16:09	07:18 16:52	06:28 17:38	16:51 (6) 17:09 (6)	06:25 19:24	18:30 (7) 20:07	18:58 (12) 20:45	04:53 20:05 (11)	19:45 (11)
5	07:41 16:10	07:16 16:54	06:26 17:40	16:49 (6) 17:10 (6)	06:23 19:26	18:30 (7) 20:09	18:59 (12) 20:46	04:53 20:06 (11)	19:45 (11)
6	07:41 16:11	07:15 16:55	06:24 17:41	16:49 (6) 17:10 (6)	06:21 19:27	18:31 (7) 20:10	18:59 (12) 20:47	04:52 20:06 (11)	19:46 (11)
7	07:41 16:12	07:13 16:57	06:22 17:43	16:48 (6) 17:11 (6)	06:19 19:28	18:31 (7) 20:12	18:59 (12) 20:47	04:52 20:05 (11)	19:46 (11)
8	07:41 16:13	07:12 16:58	06:20 17:44	16:48 (6) 17:11 (6)	06:17 19:30	18:33 (7) 20:13	19:00 (12) 20:48	04:51 20:06 (11)	19:47 (11)
9	07:40 16:14	07:10 17:00	06:18 17:46	16:48 (6) 17:10 (6)	06:15 19:31	18:35 (7) 20:14	19:01 (12) 20:49	04:51 20:06 (11)	19:47 (11)
10	07:40 16:15	07:09 17:02	06:16 17:47	16:48 (6) 17:10 (6)	06:13 19:33	18:50 (7) 20:16	19:02 (12) 20:50	04:51 20:05 (11)	19:47 (11)
11	07:40 16:17	07:07 17:03	06:14 17:49	16:48 (6) 17:09 (6)	06:11 19:34	18:50 (7) 20:17	19:03 (12) 20:50	04:50 20:06 (11)	19:48 (11)
12	07:39 16:18	07:06 17:05	06:12 17:50	16:49 (6) 17:08 (6)	06:09 19:36	18:51 (7) 20:18	19:05 (12) 20:51	04:50 20:06 (11)	19:48 (11)
13	07:39 16:19	07:04 17:07	06:10 17:52	16:50 (6) 17:07 (6)	06:07 19:37	18:50 (7) 20:20	19:07 (12) 20:51	04:50 20:06 (11)	19:49 (11)
14	07:38 16:20	07:03 17:08	06:08 17:53	16:51 (6) 17:05 (6)	06:05 19:39	18:51 (7) 20:21	19:15 (12) 20:52	04:50 20:06 (11)	19:49 (11)
15	07:38 16:22	07:01 17:10	06:06 17:55	16:54 (6) 17:02 (6)	06:03 19:40	18:51 (7) 20:22	19:15 (12) 20:53	04:50 20:06 (11)	19:49 (11)
16	07:37 16:23	06:59 17:11	06:04 17:56	17:02 (6)	06:01 19:41	18:51 (7) 20:24	19:15 (12) 20:53	04:50 20:06 (11)	19:50 (11)
17	07:36 16:25	06:58 17:13	06:02 17:58	17:02 (6)	05:59 19:43	18:51 (7) 20:25	19:15 (12) 20:53	04:50 20:06 (11)	19:50 (11)
18	07:36 16:26	06:56 17:15	06:00 17:59	17:02 (6)	05:57 19:44	18:51 (7) 20:26	19:15 (12) 20:54	04:50 20:06 (11)	19:50 (11)
19	07:35 16:27	06:54 17:16	05:58 18:01	17:02 (6)	05:55 19:46	18:51 (7) 20:28	19:15 (12) 20:54	04:50 20:06 (11)	19:51 (11)
20	07:34 16:29	06:52 17:18	05:56 18:02	17:02 (6)	05:53 19:47	18:51 (7) 20:29	19:15 (12) 20:54	04:50 20:06 (11)	19:51 (11)
21	07:33 16:30	06:51 17:19	05:54 18:04	17:02 (6)	05:52 19:49	18:51 (7) 20:30	19:15 (12) 20:55	04:50 20:06 (11)	19:51 (11)
22	07:32 16:32	06:49 17:21	05:52 18:05	17:02 (6)	05:50 19:50	18:51 (7) 20:31	19:15 (12) 20:55	04:50 20:07 (11)	19:52 (11)
23	07:32 16:33	06:47 17:23	05:50 18:07	17:02 (6)	05:48 19:52	18:51 (7) 20:32	19:15 (12) 20:55	04:50 20:07 (11)	19:52 (11)
24	07:31 16:35	06:45 17:24	05:48 18:08	17:02 (6)	05:46 19:53	18:51 (7) 20:34	19:15 (12) 20:55	04:51 20:07 (11)	19:51 (11)
25	07:30 16:36	06:43 17:26	05:45 18:10	17:02 (6)	05:44 19:55	18:51 (7) 20:35	19:15 (12) 20:55	04:51 20:07 (11)	19:51 (11)
26	07:29 16:38	06:41 17:27	05:43 18:11	17:02 (6)	05:42 19:56	18:51 (7) 20:36	19:15 (12) 20:55	04:51 20:08 (11)	19:52 (11)
27	07:27 16:39	06:40 17:29	05:41 18:12	17:40 (7) 17:45 (7)	05:41 19:57	18:51 (7) 20:37	19:15 (12) 20:55	04:52 20:08 (11)	19:52 (11)
28	07:26 16:41	06:38 17:30	05:39 18:14	17:48 (7) 17:48 (7)	05:39 19:59	18:51 (7) 20:38	19:15 (12) 20:55	04:52 20:09 (11)	19:52 (11)
29	07:25 16:43	06:36 17:32	06:37 19:15	18:34 (7) 18:49 (7)	05:37 20:00	18:59 (12) 20:39	19:15 (12) 20:55	04:53 20:09 (11)	19:52 (11)
30	07:24 16:44	06:35 19:17	06:35 19:17	18:33 (7) 18:50 (7)	05:35 20:02	18:59 (12) 20:40	19:15 (12) 20:55	04:53 20:10 (11)	19:52 (11)
31	07:23 16:46	06:33 19:18	06:33 19:18	18:31 (7) 18:51 (7)	05:35 20:02	19:25 (12) 20:41	19:15 (11) 20:06 (11)	04:53 20:06 (11)	20:10 (11)
Sonnenscheinstunden	273	295	368	409	470	514	480		525
astr.max.mögl.Beschattung			329	322					

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

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

### SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 3 - Schloss Niederweiden West  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:54	19:52 (11)   05:25	19:14 (12)   06:07	06:49	17:28 (6)   06:35	07:19
	20:55	18 20:10 (11)   20:28	14 19:28 (12)   19:34	18 18:32	18 17:46 (6)   16:33	16:00
2	04:54	19:52 (11)   05:26	19:13 (12)   06:08	06:50	17:27 (6)   06:36	07:20
	20:55	18 20:10 (11)   20:27	16 19:29 (12)   19:32	21 18:30	21 17:48 (6)   16:32	15:59
3	04:55	19:52 (11)   05:28	19:11 (12)   06:10	18:32 (7)   06:51	17:26 (6)   06:38	07:21
	20:54	18 20:10 (11)   20:26	19 19:30 (12)   19:30	8 18:40 (7)   18:28	21 17:47 (6)   16:30	15:59
4	04:56	19:52 (11)   05:29	19:11 (12)   06:11	18:30 (7)   06:53	17:25 (6)   06:39	07:23
	20:54	19 20:11 (11)   20:24	21 19:32 (12)   19:28	12 18:42 (7)   18:26	23 17:48 (6)   16:29	15:58
5	04:56	19:52 (11)   05:30	19:10 (12)   06:13	18:27 (7)   06:54	17:25 (6)   06:41	07:24
	20:54	20 20:12 (11)   20:23	22 19:32 (12)   19:26	16 18:43 (7)   18:24	22 17:47 (6)   16:27	15:58
6	04:57	19:53 (11)   05:32	19:09 (12)   06:14	18:26 (7)   06:56	17:25 (6)   06:42	07:25
	20:53	19 20:12 (11)   20:21	23 19:32 (12)   19:24	18 18:44 (7)   18:22	23 17:48 (6)   16:26	15:58
7	04:58	19:52 (11)   05:33	19:08 (12)   06:15	18:25 (7)   06:57	17:24 (6)   06:44	07:26
	20:53	20 20:12 (11)   20:19	25 19:33 (12)   19:22	20 18:45 (7)   18:20	22 17:46 (6)   16:24	15:57
8	04:59	19:52 (11)   05:34	19:08 (12)   06:17	18:24 (7)   06:59	17:25 (6)   06:45	07:27
	20:52	20 20:12 (11)   20:18	26 19:34 (12)   19:20	21 18:45 (7)   18:18	21 17:46 (6)   16:23	15:57
9	05:00	19:52 (11)   05:36	19:07 (12)   06:18	18:23 (7)   07:00	17:25 (6)   06:47	07:28
	20:52	21 20:13 (11)   20:16	26 19:33 (12)   19:18	21 18:44 (7)   18:16	20 17:45 (6)   16:21	15:57
10	05:00	19:52 (11)   05:37	19:07 (12)   06:19	18:23 (7)   07:01	17:26 (6)   06:49	07:29
	20:51	21 20:13 (11)   20:15	26 19:33 (12)   19:16	21 18:44 (7)   18:14	18 17:44 (6)   16:20	15:57
11	05:01	19:53 (11)   05:38	19:07 (12)   06:21	18:23 (7)   07:03	17:27 (6)   06:50	07:30
	20:51	21 20:14 (11)   20:13	27 19:34 (12)   19:14	20 18:43 (7)   18:12	14 17:41 (6)   16:19	15:57
12	05:02	19:52 (11)   05:40	19:07 (12)   06:22	18:23 (7)   07:04	17:30 (6)   06:52	07:31
	20:50	21 20:13 (11)   20:11	26 19:33 (12)   19:12	19 18:42 (7)   18:10	9 17:39 (6)   16:17	15:57
13	05:03	19:52 (11)   05:41	19:07 (12)   06:24	18:24 (7)   07:06	06:53	07:32
	20:49	21 20:13 (11)   20:10	25 19:32 (12)   19:09	18 18:42 (7)   18:08	16:16	15:57
14	05:04	19:52 (11)   05:42	19:07 (12)   06:25	18:24 (7)   07:07	06:55	07:33
	20:48	21 20:13 (11)   20:08	25 19:32 (12)   19:07	16 18:40 (7)   18:06	16:15	15:57
15	05:05	19:53 (11)   05:44	19:08 (12)   06:26	18:25 (7)   07:09	06:56	07:34
	20:48	20 20:13 (11)   20:06	24 19:32 (12)   19:05	13 18:38 (7)   18:04	16:14	15:57
16	05:06	19:53 (11)   05:45	19:08 (12)   06:28	18:28 (7)   07:10	06:58	07:35
	20:47	20 20:13 (11)   20:04	22 19:30 (12)   19:03	7 18:35 (7)   18:02	16:12	15:57
17	05:07	19:53 (11)   05:46	19:08 (12)   06:29	07:12	06:59	07:35
	20:46	20 20:13 (11)   20:03	21 19:29 (12)   19:01	18:00	16:11	15:57
18	05:08	19:53 (11)   05:48	19:10 (12)   06:30	07:13	07:01	07:36
	20:45	20 20:13 (11)   20:01	18 19:28 (12)   18:59	17:58	16:10	15:58
19	05:09	19:54 (11)   05:49	19:11 (12)   06:32	07:15	07:02	07:37
	20:44	19 20:13 (11)   19:59	15 19:26 (12)   18:57	17:56	16:09	15:58
20	05:10	19:54 (11)   05:51	19:13 (12)   06:33	07:16	07:04	07:38
	20:43	19 20:13 (11)   19:57	10 19:23 (12)   18:55	17:54	16:08	15:58
21	05:12	19:55 (11)   05:52	06:35	07:18	07:05	07:38
	20:42	17 20:12 (11)   19:55	18:53	17:53	16:07	15:59
22	05:13	19:55 (11)   05:53	06:36	07:19	07:07	07:39
	20:41	16 20:11 (11)   19:53	18:51	17:51	16:06	15:59
23	05:14	19:57 (11)   05:55	06:37	07:21	07:08	07:39
	20:40	14 20:11 (11)   19:52	18:49	17:49	16:05	16:00
24	05:15	19:58 (11)   05:56	06:39	07:22	07:10	07:40
	20:39	12 20:10 (11)   19:50	18:47	17:47	16:04	16:00
25	05:16	19:59 (11)   05:57	06:40	06:24	07:11	07:40
	20:38	10 20:09 (11)   19:48	18:44	16:45	16:04	16:01
26	05:17	20:02 (11)   05:59	06:42	06:25	07:12	07:40
	20:36	4 20:06 (11)   19:46	18:42	16:44	16:03	16:02
27	05:19	06:00	06:43	06:27	07:14	07:41
	20:35	19:44	18:40	16:42	16:02	16:02
28	05:20	06:02	06:44	17:36 (6)   06:28	07:15	07:41
	20:34	19:42	18:38	5 17:41 (6)   16:40	16:01	16:03
29	05:21	06:03	06:46	17:33 (6)   06:30	07:16	07:41
	20:33	19:40	18:36	12 17:45 (6)   16:38	16:01	16:04
30	05:22	06:04	06:47	17:30 (6)   06:32	07:18	07:41
	20:31	19:38	18:34	16 17:46 (6)   16:37	16:00	16:05
31	05:24	19:17 (12)   06:06		06:33		07:41
	20:30	10 19:27 (12)   19:36		16:35		16:05
Sonnenscheinstunden	485	444	379	337	279	261
astr.max.mögl.Beschattung	479	431	263	232		

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

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

## SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 4 - Engelhartstetten Nord  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni
1	07:41	07:22	06:34	06:31		05:34		04:55 19:38 (2)
	16:06	16:47	17:34	19:20		20:03		20:42 25 20:03 (2)
2	07:42	07:20	06:32	06:29		05:32		04:55 19:39 (2)
	16:07	16:49	17:35	19:21		20:05		20:43 25 20:04 (2)
3	07:42	07:19	06:30	06:27		05:31		04:54 19:38 (2)
	16:08	16:51	17:37	19:23		20:06		20:44 26 20:04 (2)
4	07:41	07:18	06:28	06:25		05:29		04:54 19:39 (2)
	16:09	16:52	17:38	19:24		20:07		20:45 25 20:04 (2)
5	07:41	07:16	06:26	06:23		05:27		04:53 19:39 (2)
	16:10	16:54	17:40	19:26		20:09		20:46 25 20:04 (2)
6	07:41	07:15	06:24	06:21		05:26		04:53 19:39 (2)
	16:11	16:55	17:41	19:27		20:10		20:47 26 20:05 (2)
7	07:41	07:13	06:22	06:19		05:24		04:52 19:39 (2)
	16:12	16:57	17:43	19:29		20:12		20:47 25 20:04 (2)
8	07:41	07:12	06:20	06:17		05:23		04:52 19:39 (2)
	16:13	16:59	17:44	19:30		20:13		20:48 26 20:05 (2)
9	07:41	07:10	06:18	06:15		05:21		04:51 19:40 (2)
	16:14	17:00	17:46	19:31		20:14		20:49 25 20:05 (2)
10	07:40	07:09	06:16	06:13		05:20		04:51 19:39 (2)
	16:15	17:02	17:47	19:33		20:16		20:50 26 20:05 (2)
11	07:40	07:07	06:14	06:11		05:18		04:51 19:39 (2)
	16:17	17:03	17:49	19:34		20:17		20:50 26 20:05 (2)
12	07:39	07:06	06:12	06:09		05:17		04:50 19:40 (2)
	16:18	17:05	17:50	19:36		20:18		20:51 26 20:06 (2)
13	07:39	07:04	06:10	06:07		05:15		04:50 19:40 (2)
	16:19	17:07	17:52	19:37		20:20		20:51 26 20:06 (2)
14	07:38	07:03	06:08	06:05		05:14		04:50 19:41 (2)
	16:21	17:08	17:53	19:39	11	19:10 (1)		20:52 25 20:06 (2)
15	07:38	07:01	06:06	06:03		05:13		04:50 19:41 (2)
	16:22	17:10	17:55	19:40	15	19:12 (1)		20:53 25 20:06 (2)
16	07:37	06:59	06:04	06:01		05:12		04:50 19:41 (2)
	16:23	17:11	17:56	19:42	18	19:13 (1)		20:53 26 20:07 (2)
17	07:36	06:58	06:02	05:59		05:10		04:50 19:41 (2)
	16:25	17:13	17:58	19:43	19	19:13 (1)		20:53 26 20:07 (2)
18	07:36	06:56	06:00	05:57		05:09		04:50 19:41 (2)
	16:26	17:15	17:59	19:44	21	19:15 (1)		20:54 26 20:07 (2)
19	07:35	06:54	05:58	05:55		05:08		04:50 19:42 (2)
	16:28	17:16	18:01	19:46	22	19:15 (1)		20:54 25 20:07 (2)
20	07:34	06:52	05:56	05:54		05:07		04:50 19:42 (2)
	16:29	17:18	18:02	19:47	23	19:15 (1)	5	19:47 (2) 20:54 25 20:07 (2)
21	07:33	06:51	05:54	05:52		05:05		04:50 19:42 (2)
	16:30	17:19	18:04	19:49	22	19:14 (1)	11	19:44 (2) 20:55 25 20:07 (2)
22	07:33	06:49	05:52	05:50		05:04		04:50 19:43 (2)
	16:32	17:21	18:05	19:50	22	19:14 (1)	14	19:43 (2) 20:55 25 20:08 (2)
23	07:32	06:47	05:50	05:48		05:03		04:51 19:43 (2)
	16:33	17:23	18:07	19:52	21	19:14 (1)	16	19:42 (2) 20:55 25 20:08 (2)
24	07:31	06:45	05:48	05:46		05:02		04:51 19:43 (2)
	16:35	17:24	18:08	19:53	20	19:13 (1)	18	19:41 (2) 20:55 25 20:08 (2)
25	07:30	06:43	05:46	05:44		05:01		04:51 19:43 (2)
	16:36	17:26	18:10	19:55	19	19:12 (1)	19	19:40 (2) 20:55 26 20:09 (2)
26	07:29	06:42	05:43	05:43		05:00		04:52 19:43 (2)
	16:38	17:27	18:11	19:56	18	19:11 (1)	21	19:39 (2) 20:55 26 20:09 (2)
27	07:28	06:40	05:41	05:41		04:59		04:52 19:43 (2)
	16:40	17:29	18:13	19:57	15	19:10 (1)	21	19:40 (2) 20:55 26 20:09 (2)
28	07:26	06:38	05:39	05:39		04:59		04:52 19:44 (2)
	16:41	17:31	18:14	19:59	12	19:08 (1)	23	19:39 (2) 20:55 25 20:09 (2)
29	07:25	06:36	06:37	05:37		04:58		04:53 19:43 (2)
	16:43	17:32	19:15	20:00	5	19:04 (1)	23	19:39 (2) 20:55 26 20:09 (2)
30	07:24		06:35	05:36		04:57		04:53 19:44 (2)
	16:44		19:17	20:02		20:40	24	19:38 (2) 20:55 26 20:10 (2)
31	07:23		06:33			04:56		19:39 (2)
	16:46		19:18			20:41	24	20:03 (2)
Sonnenscheinstunden	273	295	368	409		470		480
astr.max.mögl.Beschattung				283		219		765

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

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

## SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 4 - Engelhartstetten Nord  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September	Oktober	November	Dezember	
1	04:54		19:44 (2)	05:25	06:07	06:49	06:35	07:19	
	20:55	25	20:09 (2)	20:28	19:34	18:32	16:34	16:00	
2	04:55		19:44 (2)	05:26	06:09	06:50	06:36	07:20	
	20:55	26	20:10 (2)	20:27	19:32	18:30	16:32	15:59	
3	04:55		19:45 (2)	05:28	06:10	06:51	06:38	07:22	
	20:54	26	20:11 (2)	20:26	19:30	18:28	16:30	15:59	
4	04:56		19:44 (2)	05:29	06:11	06:53	06:39	07:23	
	20:54	26	20:10 (2)	20:24	19:28	18:26	16:29	15:58	
5	04:57		19:45 (2)	05:30	06:13	06:54	06:41	07:24	
	20:54	26	20:11 (2)	20:23	19:26	18:24	16:27	15:58	
6	04:57		19:45 (2)	05:32	06:14	06:56	06:42	07:25	
	20:53	26	20:11 (2)	20:21	19:24	18:22	16:26	15:58	
7	04:58		19:45 (2)	05:33	06:15	06:57	06:44	07:26	
	20:53	25	20:10 (2)	20:20	19:22	18:20	16:24	15:57	
8	04:59		19:45 (2)	05:34	06:17	06:59	06:46	07:27	
	20:52	26	20:11 (2)	20:18	19:20	18:18	16:23	15:57	
9	05:00		19:46 (2)	05:36	06:18	07:00	06:47	07:28	
	20:52	25	20:11 (2)	20:16	19:18	18:16	16:22	15:57	
10	05:01		19:46 (2)	05:37	06:20	07:02	06:49	07:29	
	20:51	25	20:11 (2)	20:15	19:16	18:14	16:20	15:57	
11	05:01		19:47 (2)	05:38	06:21	07:03	06:50	07:30	
	20:51	24	20:11 (2)	20:13	19:14	18:12	16:19	15:57	
12	05:02		19:47 (2)	05:40	06:22	07:04	06:52	07:31	
	20:50	25	20:12 (2)	20:11	19:12	18:10	16:18	15:57	
13	05:03		19:46 (2)	05:41	06:24	07:06	06:53	07:32	
	20:49	25	20:11 (2)	20:10	19:10	18:08	16:16	15:57	
14	05:04		19:47 (2)	05:42	19:06 (1)	06:25	07:07	06:55	07:33
	20:48	23	20:10 (2)	20:08	7 19:13 (1)	19:07	18:06	16:15	15:57
15	05:05		19:47 (2)	05:44	19:04 (1)	06:26	07:09	06:56	07:34
	20:48	23	20:10 (2)	20:06	12 19:16 (1)	19:05	18:04	16:14	15:57
16	05:06		19:48 (2)	05:45	19:01 (1)	06:28	07:10	06:58	07:35
	20:47	22	20:10 (2)	20:04	16 19:17 (1)	19:03	18:02	16:13	15:57
17	05:07		19:48 (2)	05:47	19:00 (1)	06:29	07:12	06:59	07:36
	20:46	22	20:10 (2)	20:03	17 19:17 (1)	19:01	18:00	16:11	15:57
18	05:08		19:49 (2)	05:48	18:59 (1)	06:31	07:13	07:01	07:36
	20:45	20	20:09 (2)	20:01	20 19:19 (1)	18:59	17:58	16:10	15:58
19	05:09		19:50 (2)	05:49	18:58 (1)	06:32	07:15	07:02	07:37
	20:44	19	20:09 (2)	19:59	21 19:19 (1)	18:57	17:56	16:09	15:58
20	05:11		19:51 (2)	05:51	18:57 (1)	06:33	07:16	07:04	07:38
	20:43	17	20:08 (2)	19:57	22 19:19 (1)	18:55	17:55	16:08	15:58
21	05:12		19:52 (2)	05:52	18:57 (1)	06:35	07:18	07:05	07:38
	20:42	15	20:07 (2)	19:55	22 19:19 (1)	18:53	17:53	16:07	15:59
22	05:13		19:54 (2)	05:53	18:57 (1)	06:36	07:19	07:07	07:39
	20:41	12	20:06 (2)	19:54	22 19:19 (1)	18:51	17:51	16:06	15:59
23	05:14		19:56 (2)	05:55	18:56 (1)	06:37	07:21	07:08	07:39
	20:40	8	20:04 (2)	19:52	22 19:18 (1)	18:49	17:49	16:05	16:00
24	05:15			05:56	18:56 (1)	06:39	07:22	07:10	07:40
	20:39			19:50	21 19:17 (1)	18:47	17:47	16:05	16:00
25	05:16			05:58	18:57 (1)	06:40	06:24	07:11	07:40
	20:38			19:48	20 19:17 (1)	18:44	16:45	16:04	16:01
26	05:18			05:59	18:57 (1)	06:42	06:25	07:12	07:40
	20:36			19:46	19 19:16 (1)	18:42	16:44	16:03	16:02
27	05:19			06:00	18:57 (1)	06:43	06:27	07:14	07:41
	20:35			19:44	17 19:14 (1)	18:40	16:42	16:02	16:02
28	05:20			06:02	18:59 (1)	06:44	06:28	07:15	07:41
	20:34			19:42	14 19:13 (1)	18:38	16:40	16:02	16:03
29	05:21			06:03	19:01 (1)	06:46	06:30	07:16	07:41
	20:33			19:40	10 19:11 (1)	18:36	16:39	16:01	16:04
30	05:23			06:04		06:47	06:32	07:18	07:41
	20:31			19:38		18:34	16:37	16:00	16:05
31	05:24			06:06			06:33		07:41
	20:30			19:36			16:35		16:06
Sonnenscheinstunden	485			444		379	337	279	261
astr.max.mögl.Beschattung		511		282					

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

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

## SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 5 - Loimersdorf Ost  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung  
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	07:42 16:06	07:22 16:48	06:34 17:34	06:31 19:20	05:34 20:03	04:56 20:42	04:54 20:55	05:25 20:29	06:07 19:34	06:49 18:32	06:35 16:34	07:19 16:00
2	07:42 16:07	07:20 16:49	06:32 17:35	06:29 19:21	05:32 20:05	04:55 20:43	04:55 20:55	05:27 20:27	06:09 19:32	06:50 18:30	06:36 16:32	07:20 15:59
3	07:42 16:08	07:19 16:51	06:30 17:37	06:27 19:23	05:31 20:06	04:54 20:44	04:55 20:54	05:28 20:26	06:10 19:30	06:52 18:28	06:38 16:31	07:22 15:59
4	07:42 16:09	07:18 16:52	06:28 17:38	06:25 19:24	05:29 20:07	04:54 20:45	04:56 20:54	05:29 20:24	06:11 19:28	06:53 18:26	06:39 16:29	07:23 15:58
5	07:41 16:10	07:16 16:54	06:26 17:40	06:23 19:26	05:27 20:09	04:53 20:46	04:57 20:54	05:30 20:23	06:13 19:26	06:54 18:24	06:41 16:27	07:24 15:58
6	07:41 16:11	07:15 16:56	06:24 17:41	06:21 19:27	05:26 20:10	04:53 20:47	04:57 20:53	05:32 20:21	06:14 19:24	06:56 18:22	06:42 16:26	07:25 15:58
7	07:41 16:12	07:14 16:57	06:22 17:43	06:19 19:29	05:24 20:12	04:52 20:48	04:58 20:53	05:33 20:20	06:15 19:22	06:57 18:20	06:44 16:25	07:26 15:58
8	07:41 16:13	07:12 16:59	06:20 17:44	06:17 19:30	05:23 20:13	04:52 20:48	04:59 20:52	05:34 20:18	06:17 19:20	06:59 18:18	06:46 16:23	07:27 15:57
9	07:41 16:14	07:11 17:00	06:18 17:46	06:15 19:31	05:21 20:14	04:51 20:49	05:00 20:52	05:36 20:16	06:18 19:18	07:00 18:16	06:47 16:22	07:28 15:57
10	07:40 16:16	07:09 17:02	06:16 17:47	06:13 19:33	05:20 20:16	04:51 20:50	05:01 20:51	05:37 20:15	06:20 19:16	07:02 18:14	06:49 16:20	07:29 15:57
11	07:40 16:17	07:07 17:04	06:14 17:49	06:11 19:34	05:18 20:17	04:51 20:50	05:02 20:51	05:38 20:13	06:21 19:14	07:03 18:12	06:50 16:19	07:30 15:57
12	07:39 16:18	07:06 17:05	06:12 17:50	06:09 19:36	05:17 20:18	04:51 20:51	05:02 20:50	05:40 20:11	06:22 19:12	07:05 18:10	06:52 16:18	07:31 15:57
13	07:39 16:19	07:04 17:07	06:10 17:52	06:07 19:37	05:16 20:20	04:50 20:52	05:03 20:49	05:41 20:10	06:24 19:10	07:06 18:08	06:53 16:16	07:32 15:57
14	07:38 16:21	07:03 17:08	06:08 17:53	06:05 19:39	05:14 20:21	04:50 20:52	05:04 20:48	05:43 20:08	06:25 19:08	07:07 18:06	06:55 16:15	07:33 15:57
15	07:38 16:22	07:01 17:10	06:06 17:55	06:03 19:40	05:13 20:22	04:50 20:53	05:05 20:48	05:44 20:06	06:26 19:05	07:09 18:04	06:56 16:14	07:34 15:57
16	07:37 16:23	06:59 17:12	06:04 17:56	06:01 19:42	05:12 20:24	04:50 20:53	05:06 20:47	05:45 20:05	06:28 19:03	07:10 18:02	06:58 16:13	07:35 15:57
17	07:37 16:25	06:58 17:13	06:02 17:58	05:59 19:43	05:10 20:25	04:50 20:53	05:07 20:46	05:47 20:03	06:29 19:01	07:12 18:00	06:59 16:12	07:36 15:58
18	07:36 16:26	06:56 17:15	06:00 17:59	05:57 19:45	05:09 20:26	04:50 20:54	05:08 20:45	05:48 20:01	06:31 18:59	07:13 17:58	07:01 16:10	07:36 15:58
19	07:35 16:28	06:54 17:16	05:58 18:01	05:56 19:46	05:08 20:28	04:50 20:54	05:10 20:44	05:49 19:59	06:32 18:57	07:15 17:56	07:02 16:09	07:37 15:58
20	07:34 16:29	06:52 17:18	05:56 18:02	05:54 19:47	05:07 20:29	04:50 20:55	05:11 20:43	05:51 19:57	06:33 18:55	07:16 17:55	07:04 16:08	07:38 15:59
21	07:33 16:31	06:51 17:20	05:54 18:04	05:52 19:49	05:06 20:30	04:50 20:55	05:12 20:42	05:52 19:55	06:35 18:53	07:18 17:53	07:05 16:07	07:38 15:59
22	07:33 16:32	06:49 17:21	05:52 18:05	05:50 19:50	05:05 20:31	04:51 20:55	05:13 20:41	05:54 19:54	06:36 18:51	07:19 17:51	07:07 16:06	07:39 15:59
23	07:32 16:34	06:47 17:23	05:50 18:07	05:48 19:52	05:03 20:32	04:51 20:55	05:14 20:40	05:55 19:52	06:38 18:49	07:21 17:49	07:08 16:06	07:39 16:00
24	07:31 16:35	06:45 17:24	05:48 18:08	05:46 19:53	05:02 20:34	04:51 20:55	05:15 20:39	05:56 19:50	06:39 18:47	07:22 17:47	07:10 16:05	07:40 16:01
25	07:30 16:37	06:43 17:26	05:46 18:10	05:44 19:55	05:01 20:35	04:51 20:55	05:16 20:38	05:58 19:48	06:40 18:45	06:24 16:46	07:11 16:04	07:40 16:01
26	07:29 16:38	06:42 17:27	05:44 18:11	05:43 19:56	05:00 20:36	04:52 20:55	05:18 20:36	05:59 19:46	06:42 18:43	06:26 16:44	07:12 16:03	07:40 16:02
27	07:28 16:40	06:40 17:29	05:42 18:13	05:41 19:58	05:00 20:37	04:52 20:55	05:19 20:35	06:00 19:44	06:43 18:40	06:27 16:42	07:14 16:02	07:41 16:03
28	07:26 16:41	06:38 17:31	05:39 18:14	05:39 19:59	05:39 20:38	04:53 20:55	05:20 20:34	06:02 19:42	06:45 18:38	06:29 16:40	07:15 16:02	07:41 16:03
29	07:25 16:43	06:36 17:32	05:37 19:16	05:37 20:00	04:58 20:39	04:53 20:55	05:21 20:33	06:03 19:40	06:46 18:36	06:30 16:39	07:16 16:01	07:41 16:04
30	07:24 16:44		06:35 19:17	05:36 20:02	04:57 20:40	04:54 20:55	05:23 20:31	06:05 19:38	06:47 18:34	06:32 16:37	07:18 16:00	07:41 16:05
31	07:23 16:46		06:33 19:18		04:56 20:41		05:24 20:30	06:06 19:36		06:33 16:35		07:41 16:06
Sonnenscheinstunden	273	295	368	409	470	480	485	443	379	337	279	261
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

## SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 6 - Teichhof Ost  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	07:42 16:06	07:22 16:47	06:34 17:34	06:31 19:20	07:31 (1) 08:05 (1)	05:34 06:26 (2)
2	07:42 16:07	07:20 16:49	06:32 17:35	06:29 19:21	07:32 (1) 08:04 (1)	05:32 06:04 (3)
3	07:42 16:08	07:19 16:51	06:30 17:37	06:27 19:23	07:32 (1) 08:02 (1)	05:31 06:01 (3)
4	07:42 16:09	07:18 16:52	06:28 17:38	06:25 19:24	07:33 (1) 08:01 (1)	05:29 06:00 (3)
5	07:42 16:10	07:16 16:54	06:26 17:40	06:23 19:26	07:34 (1) 07:59 (1)	05:27 06:48 (2)
6	07:41 16:11	07:15 16:56	06:24 17:41	06:21 19:27	07:35 (1) 07:57 (1)	05:26 06:47 (2)
7	07:41 16:12	07:14 16:57	06:22 17:43	06:19 19:29	07:37 (1) 07:55 (1)	05:24 06:44 (2)
8	07:41 16:13	07:12 16:59	06:20 17:44	06:17 19:30	07:40 (1) 07:51 (1)	05:23 06:39 (2)
9	07:41 16:14	07:11 17:00	06:18 17:46	06:15 19:32		05:21 06:17 (3)
10	07:40 16:16	07:09 17:02	06:16 17:47	06:13 19:33		05:20 06:18 (3)
11	07:40 16:17	07:08 17:04	06:14 17:49	06:11 19:34		05:18 06:18 (3)
12	07:39 16:18	07:06 17:05	06:12 17:50	06:09 19:36		05:17 06:17 (3)
13	07:39 16:19	07:04 17:07	06:10 17:52	06:07 19:37		05:16 06:17 (3)
14	07:38 16:21	07:03 17:08	06:08 17:53	06:05 19:39		05:14 06:17 (3)
15	07:38 16:22	07:01 17:10	06:06 17:55	06:03 19:40		05:13 06:17 (3)
16	07:37 16:23	06:59 17:12	06:04 17:56	06:01 19:42		05:12 06:16 (3)
17	07:37 16:25	06:58 17:13	06:02 17:58	05:59 19:43	06:35 (2) 06:48 (2)	05:10 06:16 (3)
18	07:36 16:26	06:56 17:15	06:00 17:59	05:57 19:45	06:34 (2) 06:51 (2)	05:09 06:15 (3)
19	07:35 16:28	06:54 17:16	05:58 18:01	05:56 19:46	06:32 (2) 06:52 (2)	05:08 06:15 (3)
20	07:34 16:29	06:53 17:18	05:56 18:02	05:54 19:47	06:30 (2) 06:53 (2)	05:07 06:14 (3)
21	07:34 16:31	06:51 17:20	05:54 18:04	05:52 19:49	06:29 (2) 06:53 (2)	05:06 06:13 (3)
22	07:33 16:32	06:49 17:21	05:52 18:05	05:50 19:50	06:27 (2) 06:54 (2)	05:05 06:11 (3)
23	07:32 16:33	06:47 17:23	05:50 18:07	05:48 19:52	06:28 (2) 06:55 (2)	05:03 06:09 (3)
24	07:31 16:35	06:45 17:24	05:48 18:08	05:46 19:53	06:27 (2) 06:55 (2)	05:02 06:13 (3)
25	07:30 16:37	06:44 17:26	05:46 18:10	05:44 19:55	06:26 (2) 06:54 (2)	05:01 06:14 (3)
26	07:29 16:38	06:42 17:28	05:44 18:11	05:43 19:56	06:25 (2) 06:54 (2)	05:00 06:15 (3)
27	07:28 16:40	06:40 17:29	05:42 18:13	05:41 19:58	06:26 (2) 06:55 (2)	05:00 06:15 (3)
28	07:27 16:41	06:38 17:31	05:39 18:14	05:39 19:59	06:26 (2) 06:54 (2)	04:59 06:14 (3)
29	07:25 16:43	06:36 17:32	05:37 19:16	05:37 20:00	06:25 (2) 06:53 (2)	04:58 06:14 (3)
30	07:24 16:44		06:35 19:17	05:36 20:02	06:26 (2) 06:53 (2)	04:57 06:14 (3)
31	07:23 16:46		06:33 19:18	05:34 08:05 (1)		04:56 06:14 (3)
Sonnenscheinstunden	273	295	368	409	470	480
astr.max.mögl.Beschattung			434	548	527	

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

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

## SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 6 - Teichhof Ost  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	04:54	05:25	06:05 (3)	06:07	06:49	06:35	07:19		
	20:55	20:29	23 06:28 (3)	19:34	18:32	16:34	16:00		
2	04:55	05:27	06:05 (3)	06:09	06:50	06:36	07:20		
	20:55	20:27	22 06:27 (3)	19:32	18:30	16:32	15:59		
3	04:55	05:28	06:06 (3)	06:10	06:52	06:38	07:22		
	20:55	20:26	22 06:28 (3)	19:30	18:28	16:31	15:59		
4	04:56	05:29	06:06 (3)	06:11	07:37 (1)	06:53	06:39	07:23	
	20:54	20:24	21 06:27 (3)	19:28	11 07:48 (1)	18:26	16:29	15:58	
5	04:57	05:30	06:06 (3)	06:13	07:33 (1)	06:54	06:41	07:24	
	20:54	20:23	28 06:52 (2)	19:26	18 07:51 (1)	18:24	16:27	15:58	
6	04:57	05:32	06:06 (3)	06:14	07:31 (1)	06:56	06:43	07:25	
	20:53	20:21	33 06:54 (2)	19:24	22 07:53 (1)	18:22	16:26	15:58	
7	04:58	05:33	06:07 (3)	06:16	07:29 (1)	06:57	06:44	07:26	
	20:53	20:20	36 06:57 (2)	19:22	25 07:54 (1)	18:20	16:25	15:58	
8	04:59	05:34	06:08 (3)	06:17	07:27 (1)	06:59	06:46	07:27	
	20:52	20:18	36 06:58 (2)	19:20	28 07:55 (1)	18:18	16:23	15:57	
9	05:00	05:36	06:09 (3)	06:18	07:27 (1)	07:00	06:47	07:28	
	20:52	20:16	36 06:59 (2)	19:18	30 07:57 (1)	18:16	16:22	15:57	
10	05:01	05:37	06:10 (3)	06:20	07:25 (1)	07:02	06:49	07:30	
	20:51	20:15	34 06:59 (2)	19:16	32 07:57 (1)	18:14	16:20	15:57	
11	05:01	05:38	06:15 (3)	06:21	07:24 (1)	07:03	06:50	07:31	
	20:51	20:13	27 07:01 (2)	19:14	33 07:57 (1)	18:12	16:19	15:57	
12	05:02	05:40	06:35 (2)	06:22	07:24 (1)	07:05	06:52	07:31	
	20:50	20:12	26 07:01 (2)	19:12	34 07:58 (1)	18:10	16:18	15:57	
13	05:03	05:41	06:34 (2)	06:24	07:22 (1)	07:06	06:53	07:32	
	20:49	20:10	27 07:01 (2)	19:10	35 07:57 (1)	18:08	16:16	15:57	
14	05:04	05:43	06:34 (2)	06:25	07:22 (1)	07:08	06:55	07:33	
	20:49	20:08	28 07:02 (2)	19:08	35 07:57 (1)	18:06	16:15	15:57	
15	05:05	05:44	06:33 (2)	06:27	07:22 (1)	07:09	06:56	07:34	
	20:48	20:06	29 07:02 (2)	19:06	35 07:57 (1)	18:04	16:14	15:57	
16	05:06	05:45	06:33 (2)	06:28	07:21 (1)	07:10	06:58	07:35	
	20:47	20:05	28 07:01 (2)	19:03	36 07:57 (1)	18:02	16:13	15:57	
17	05:07	05:47	06:32 (2)	06:29	07:21 (1)	07:12	06:59	07:36	
	20:46	20:03	29 07:01 (2)	19:01	35 07:56 (1)	18:00	16:12	15:58	
18	05:08	05:48	06:33 (2)	06:31	07:21 (1)	07:13	07:01	07:36	
	20:45	20:01	28 07:01 (2)	18:59	35 07:56 (1)	17:58	16:10	15:58	
19	05:10	05:49	06:32 (2)	06:32	07:21 (1)	07:15	07:02	07:37	
	20:44	19:59	28 07:00 (2)	18:57	33 07:54 (1)	17:56	16:09	15:58	
20	05:11	05:51	06:32 (2)	06:33	07:21 (1)	07:16	07:04	07:38	
	20:43	19:57	27 06:59 (2)	18:55	32 07:53 (1)	17:55	16:08	15:59	
21	05:12	06:13 (3)	05:52	06:33 (2)	06:35	07:22 (1)	07:18	07:38	
	20:42	8 06:21 (3)	19:56	26 06:59 (2)	18:53	31 07:53 (1)	17:53	16:07	15:59
22	05:13	06:11 (3)	05:54	06:34 (2)	06:36	07:22 (1)	07:19	07:07	07:39
	20:41	12 06:23 (3)	19:54	24 06:58 (2)	18:51	29 07:51 (1)	17:51	16:06	15:59
23	05:14	06:10 (3)	05:55	06:34 (2)	06:38	07:23 (1)	07:21	07:08	07:39
	20:40	14 06:24 (3)	19:52	22 06:56 (2)	18:49	26 07:49 (1)	17:49	16:06	16:00
24	05:15	06:09 (3)	05:56	06:36 (2)	06:39	07:25 (1)	07:23	07:10	07:40
	20:39	16 06:25 (3)	19:50	20 06:56 (2)	18:47	22 07:47 (1)	17:47	16:05	16:01
25	05:16	06:08 (3)	05:58	06:37 (2)	06:40	07:27 (1)	06:24	07:11	07:40
	20:38	17 06:25 (3)	19:48	16 06:53 (2)	18:45	17 07:44 (1)	16:46	16:04	16:01
26	05:18	06:07 (3)	05:59	06:39 (2)	06:42	07:30 (1)	06:26	07:13	07:41
	20:37	19 06:26 (3)	19:46	11 06:50 (2)	18:43	11 07:41 (1)	16:44	16:03	16:02
27	05:19	06:06 (3)	06:00	06:43	06:27	07:14	07:41		
	20:35	20 06:26 (3)	19:44	18:40	16:42	16:02	16:02		
28	05:20	06:06 (3)	06:02	06:45	06:29	07:15	07:41		
	20:34	21 06:27 (3)	19:42	18:38	16:40	16:02	16:03		
29	05:21	06:06 (3)	06:03	06:46	06:30	07:17	07:41		
	20:33	22 06:28 (3)	19:40	18:36	16:39	16:01	16:04		
30	05:23	06:06 (3)	06:05	06:47	06:32	07:18	07:41		
	20:31	22 06:28 (3)	19:38	18:34	16:37	16:00	16:05		
31	05:24	06:05 (3)	06:06		06:33		07:42		
	20:30	23 06:28 (3)	19:36		16:35		16:06		
Sonnenscheinstunden	485	444	379	645	337	279	261		
astr.max.mögl.Beschattung	194	687	645						

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 7 - Wolfshof Ost  
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	07:42 16:06	09:51 (2) 10:01 (2)	07:22 16:47	08:18 (3) 17:34	06:34 17:20	07:12 (4) 19:20
2	07:42 16:07	09:53 (2) 10:00 (2)	07:20 16:49	08:17 (3) 17:35	06:32 17:30	07:09 (4) 19:21
3	07:42 16:08	09:53 (2) 10:00 (2)	07:19 16:51	08:17 (3) 17:37	06:30 17:28	07:07 (4) 19:23
4	07:42 16:09	09:53 (2) 10:00 (2)	07:18 16:52	08:16 (3) 17:38	06:28 17:24	07:06 (4) 19:24
5	07:42 16:10	09:53 (2) 10:00 (2)	07:16 16:54	08:17 (3) 17:40	06:26 17:20	07:05 (4) 19:26
6	07:41 16:11	09:53 (2) 10:00 (2)	07:15 16:55	08:16 (3) 17:41	06:24 17:17	07:04 (4) 19:27
7	07:41 16:12	09:53 (2) 10:00 (2)	07:14 16:57	08:17 (3) 17:43	06:22 17:14	07:03 (4) 19:29
8	07:41 16:13	09:53 (2) 10:00 (2)	07:12 16:59	08:17 (3) 17:44	06:20 17:13	07:03 (4) 19:29
9	07:41 16:14	09:53 (2) 10:00 (2)	07:11 17:00	08:18 (3) 17:46	06:18 17:11	07:02 (4) 19:32
10	07:40 16:16	09:53 (2) 10:00 (2)	07:09 17:02	08:18 (3) 17:47	06:16 17:08	07:02 (4) 19:33
11	07:40 16:17	09:53 (2) 10:00 (2)	07:08 17:04	08:18 (3) 17:49	06:14 17:06	07:02 (4) 19:34
12	07:39 16:18	09:53 (2) 10:00 (2)	07:06 17:05	08:19 (3) 17:50	06:12 17:03	07:02 (4) 19:36
13	07:39 16:19	09:53 (2) 10:00 (2)	07:04 17:07	08:19 (3) 17:52	06:10 17:01	07:02 (4) 19:37
14	07:38 16:21	09:53 (2) 10:00 (2)	07:03 17:08	08:20 (3) 17:53	06:08 17:00	07:03 (4) 19:39
15	07:38 16:22	09:53 (2) 10:00 (2)	07:01 17:10	08:22 (3) 17:55	06:06 17:01	07:04 (4) 19:40
16	07:37 16:23	09:53 (2) 10:00 (2)	06:59 17:12	08:22 (3) 17:56	06:04 17:02	06:34 (5) 19:42
17	07:37 16:25	09:53 (2) 10:00 (2)	06:58 17:13	08:24 (3) 18:02	06:02 17:03	06:31 (5) 19:43
18	07:36 16:26	09:53 (2) 10:00 (2)	06:56 17:15	08:26 (3) 18:04	06:00 17:04	06:29 (5) 19:45
19	07:35 16:28	09:53 (2) 10:00 (2)	06:54 17:16	08:30 (3) 18:05	05:58 17:05	06:28 (5) 19:46
20	07:34 16:29	09:53 (2) 10:00 (2)	06:53 17:18	08:41 (3) 18:06	05:56 17:06	06:27 (5) 19:47
21	07:34 16:30	09:53 (2) 10:00 (2)	06:51 17:20	18:04	05:54	06:26 (5) 19:48
22	07:33 16:32	08:27 (3) 08:38 (3)	06:49 17:21	18:05	05:52	06:25 (5) 19:49
23	07:32 16:33	08:25 (3) 08:41 (3)	06:47 17:23	18:05	05:50	06:24 (5) 19:50
24	07:31 16:35	08:23 (3) 08:43 (3)	06:45 17:24	18:07	05:48	06:24 (5) 19:51
25	07:30 16:36	08:22 (3) 08:44 (3)	06:43 17:26	18:08	05:46	06:25 (5) 19:52
26	07:29 16:38	08:20 (3) 08:45 (3)	06:42 17:27	18:10	05:44	06:25 (5) 19:53
27	07:28 16:40	08:20 (3) 08:47 (3)	06:40 17:29	18:11	05:42	06:25 (5) 19:54
28	07:27 16:41	08:19 (3) 08:48 (3)	06:38 17:31	18:13	05:40	06:26 (5) 19:55
29	07:25 16:43	08:19 (3) 08:49 (3)	06:36 17:32	18:14	05:39	06:26 (5) 19:56
30	07:24 16:44	08:18 (3) 08:49 (3)	06:35 17:32	18:15	05:37	06:27 (5) 19:57
31	07:23 16:46	08:18 (3) 08:51 (3)	06:33 19:18	18:16	05:36	06:28 (5) 19:58
Sonnenscheinstunden	273	295	368	409	470	480
astr.max.mögl.Beschattung	261	593	641	556	1514	605

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

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



## SHADOW - Kalender

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTASSchattenrezeptor: IP 7 - Wolfshof Ost  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2020

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

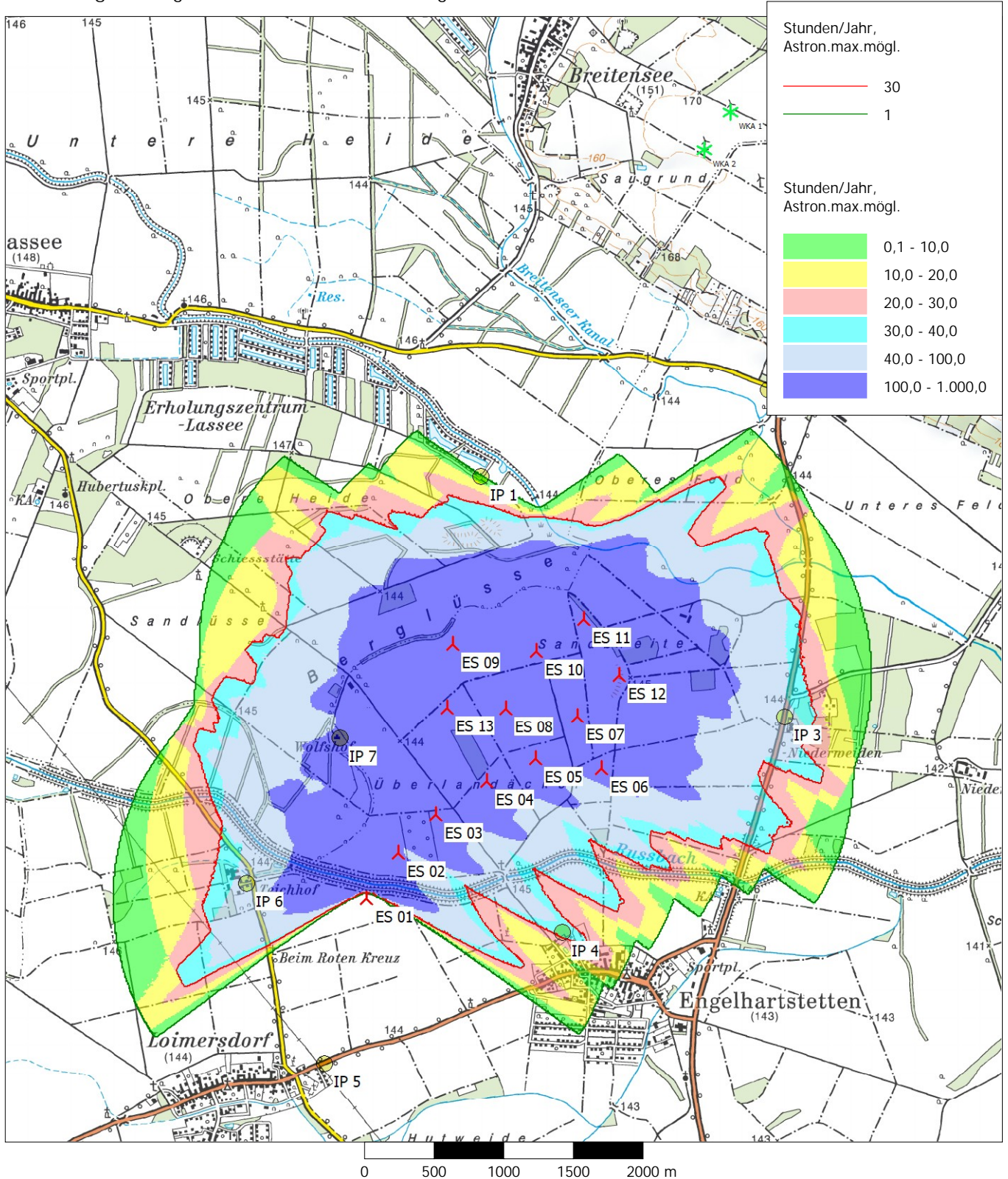
	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember		
1	04:54	06:31 (13)	05:25	05:57 (10)	06:07	06:44 (7)	06:49	07:42 (4)	06:35	07:47 (3)	07:19		
	20:55	19 06:50 (13)	20:29	52 07:04 (13)	19:34	17 07:01 (7)	18:32	26 08:08 (4)	16:34	35 08:22 (3)	16:00		
2	04:55	06:31 (13)	05:26	05:59 (10)	06:09	06:43 (7)	06:50	07:41 (4)	06:36	07:47 (3)	07:20		
	20:55	20 06:51 (13)	20:27	48 07:04 (13)	19:32	18 07:01 (7)	18:30	27 08:08 (4)	16:32	35 08:22 (3)	15:59		
3	04:55	06:31 (13)	05:28	06:26 (13)	06:10	06:43 (7)	06:52	07:41 (4)	06:38	07:47 (3)	07:22		
	20:55	21 06:52 (13)	20:26	38 07:04 (13)	19:30	18 07:01 (7)	18:28	27 08:08 (4)	16:30	36 08:23 (3)	15:59		
4	04:56	06:30 (13)	05:29	06:26 (13)	06:11	06:42 (7)	06:53	07:40 (4)	06:39	07:47 (3)	07:23		
	20:54	22 06:52 (13)	20:24	37 07:03 (13)	19:28	19 07:01 (7)	18:26	28 08:08 (4)	16:29	36 08:23 (3)	15:58		
5	04:57	06:30 (13)	05:30	06:26 (13)	06:13	06:42 (7)	06:54	07:39 (4)	06:41	07:47 (3)	07:24		
	20:54	24 06:54 (13)	20:23	36 07:02 (13)	19:26	18 07:00 (7)	18:24	28 08:07 (4)	16:27	36 08:23 (3)	15:58		
6	04:57	06:30 (13)	05:32	06:26 (13)	06:14	06:43 (7)	06:56	07:39 (4)	06:43	07:47 (3)	07:25		
	20:53	25 06:55 (13)	20:21	36 07:02 (13)	19:24	17 07:00 (7)	18:22	28 08:07 (4)	16:26	37 08:24 (3)	15:58		
7	04:58	06:00 (10)	05:33	06:27 (13)	06:15	06:43 (7)	06:57	07:39 (4)	06:44	07:47 (3)	07:26		
	20:53	28 06:55 (13)	20:20	35 07:02 (13)	19:22	15 06:58 (7)	18:20	27 08:06 (4)	16:24	36 08:23 (3)	15:57		
8	04:59	05:58 (10)	05:34	06:28 (13)	06:17	06:44 (7)	06:59	07:40 (4)	06:46	07:47 (3)	07:27		
	20:52	33 06:55 (13)	20:18	32 07:00 (13)	19:20	12 06:56 (7)	18:18	26 08:06 (4)	16:23	36 08:23 (3)	15:57		
9	05:00	05:57 (10)	05:36	06:28 (13)	06:18	06:46 (7)	07:00	07:40 (4)	06:47	07:48 (3)	07:28		
	20:52	37 06:56 (13)	20:16	31 06:59 (13)	19:18	9 06:55 (7)	18:16	24 08:04 (4)	16:22	35 08:23 (3)	15:57		
10	05:01	05:57 (10)	05:37	06:29 (13)	06:20		07:02	07:41 (4)	06:49	07:48 (3)	07:30		
	20:51	40 06:57 (13)	20:15	28 06:57 (13)	19:16		18:14	23 08:04 (4)	16:20	34 08:22 (3)	15:57		
11	05:01	05:56 (10)	05:38	06:31 (13)	06:21		07:03	07:41 (4)	06:50	07:49 (3)	07:31	09:43 (2)	
	20:51	43 06:58 (13)	20:13	26 06:57 (13)	19:14		18:12	21 08:02 (4)	16:19	33 08:22 (3)	15:57	7 09:50 (2)	
12	05:02	05:56 (10)	05:40	06:32 (13)	06:22		07:05	07:43 (4)	06:52	07:50 (3)	07:31	09:42 (2)	
	20:50	45 06:59 (13)	20:11	24 06:56 (8)	19:12		18:10	17 08:00 (4)	16:18	32 08:22 (3)	15:57	10 09:52 (2)	
13	05:03	05:54 (10)	05:41	06:34 (13)	06:24		07:06	07:45 (4)	06:53	07:50 (3)	07:32	09:42 (2)	
	20:49	48 06:59 (13)	20:10	23 06:57 (8)	19:10		18:08	12 07:57 (4)	16:16	31 08:21 (3)	15:57	11 09:53 (2)	
14	05:04	05:54 (10)	05:42	06:38 (13)	06:25	07:21 (5)	07:07		06:55	07:51 (3)	07:33	09:41 (2)	
	20:49	49 06:59 (13)	20:08	21 06:59 (8)	19:08	6 07:27 (5)	18:06		16:15	30 08:21 (3)	15:57	14 09:55 (2)	
15	05:05	05:54 (10)	05:44	06:37 (8)	06:26	07:18 (5)	07:09		06:56	07:52 (3)	07:34	09:40 (2)	
	20:48	51 07:00 (13)	20:06	23 07:00 (8)	19:05	13 07:31 (5)	18:04		16:14	29 08:21 (3)	15:57	15 09:55 (2)	
16	05:06	05:53 (10)	05:45	06:36 (8)	06:28	07:16 (5)	07:10		06:58	07:53 (3)	07:35	09:41 (2)	
	20:47	54 07:01 (13)	20:05	24 07:00 (8)	19:03	16 07:32 (5)	18:02		16:13	27 08:20 (3)	15:57	15 09:56 (2)	
17	05:07	05:53 (10)	05:47	06:35 (8)	06:29	07:14 (5)	07:12		06:59	07:54 (3)	07:36	09:41 (2)	
	20:46	54 07:01 (13)	20:03	25 07:00 (8)	19:01	18 07:32 (5)	18:00		16:12	25 08:19 (3)	15:57	16 09:57 (2)	
18	05:08	05:53 (10)	05:48	06:35 (8)	06:31	07:13 (5)	07:13		07:01	07:56 (3)	07:36	09:41 (2)	
	20:45	57 07:02 (13)	20:01	26 07:01 (8)	18:59	20 07:33 (5)	17:58		16:10	22 08:18 (3)	15:58	18 09:59 (2)	
19	05:09	05:53 (10)	05:49	06:35 (8)	06:32	07:12 (5)	07:15		07:02	07:57 (3)	07:37	09:41 (2)	
	20:44	57 07:02 (13)	19:59	26 07:01 (8)	18:57	21 07:33 (5)	17:56		16:09	20 08:17 (3)	15:58	18 09:59 (2)	
20	05:11	05:53 (10)	05:51	06:34 (8)	06:33	07:11 (5)	07:16		07:04	08:00 (3)	07:38	09:42 (2)	
	20:43	57 07:02 (13)	19:57	26 07:00 (8)	18:55	22 07:33 (5)	17:55		16:08	16 08:16 (3)	15:58	18 10:00 (2)	
21	05:12	05:52 (10)	05:52	06:34 (8)	06:35	07:11 (5)	07:18		07:05	08:02 (3)	07:38	09:42 (2)	
	20:42	60 07:03 (13)	19:55	27 07:01 (8)	18:53	22 07:33 (5)	17:53		16:07	11 08:13 (3)	15:59	18 10:00 (2)	
22	05:13	05:53 (10)	05:53	06:34 (8)	06:36	07:11 (5)	07:19		07:07		07:39	09:43 (2)	
	20:41	61 07:04 (13)	19:54	26 07:00 (8)	18:51	21 07:32 (5)	17:51		16:06		15:59	18 10:01 (2)	
23	05:14	05:53 (10)	05:55	06:34 (8)	06:38	07:10 (5)	07:21		07:08		07:39	09:43 (2)	
	20:40	61 07:04 (13)	19:52	25 06:59 (8)	18:49	21 07:31 (5)	17:49		16:05		16:00	18 10:01 (2)	
24	05:15	05:53 (10)	05:56	06:35 (8)	06:39	07:11 (5)	07:22	08:58 (3)	07:10		07:40	09:44 (2)	
	20:39	61 07:04 (13)	19:50	24 06:59 (8)	18:47	20 07:31 (5)	17:47	13 09:11 (3)	16:05		16:00	18 10:02 (2)	
25	05:16	05:53 (10)	05:58	06:35 (8)	06:40	07:11 (5)	06:24		07:56 (3)	07:11		07:40	09:44 (2)
	20:38	60 07:04 (13)	19:48	23 06:58 (8)	18:45	18 07:29 (5)	16:46	18 08:14 (3)	16:04			16:01	18 10:02 (2)
26	05:18	05:53 (10)	05:59	06:35 (8)	06:42	07:13 (5)	06:26		07:53 (3)	07:13		07:41	09:45 (2)
	20:37	61 07:04 (13)	19:46	21 06:56 (8)	18:42	24 08:01 (4)	16:44	23 08:16 (3)	16:03			16:02	17 10:02 (2)
27	05:19	05:53 (10)	06:00	06:36 (8)	06:43	07:14 (5)	06:27		07:52 (3)	07:14		07:41	09:45 (2)
	20:35	61 07:04 (13)	19:44	18 06:54 (8)	18:40	27 08:04 (4)	16:42	26 08:18 (3)	16:02			16:02	16 10:01 (2)
28	05:20	05:54 (10)	06:02	06:38 (8)	06:45	07:45 (4)	06:29		07:50 (3)	07:15		07:41	09:47 (2)
	20:34	59 07:04 (13)	19:42	15 06:53 (8)	18:38	20 08:05 (4)	16:40	28 08:18 (3)	16:02			16:03	15 10:02 (2)
29	05:21	05:55 (10)	06:03	06:40 (8)	06:46	07:44 (4)	06:30		07:49 (3)	07:17		07:41	09:48 (2)
	20:33	58 07:05 (13)	19:40	18 06:58 (7)	18:36	23 08:07 (4)	16:39	31 08:20 (3)	16:01			16:04	14 10:02 (2)
30	05:23	05:55 (10)	06:04	06:47 (7)	06:47	07:42 (4)	06:32		07:49 (3)	07:18		07:41	09:49 (2)
	20:31	57 07:05 (13)	19:38	12 06:59 (7)	18:34	25 08:07 (4)	16:37	32 08:21 (3)	16:00			16:05	13 10:02 (2)
31	05:24	05:56 (10)	06:06	06:46 (7)			06:33		07:47 (3)			07:42	09:50 (2)
	20:30	54 07:04 (13)	19:36	15 07:01 (7)			16:35	34 08:21 (3)				16:06	11 10:01 (2)
Sonnenscheinstunden	485		444		379		337		279		261		
astr.max.mögl.Beschattung	1437		841		480		519		632		318		

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

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

## SHADOW - Karte

Berechnung: WP Engelhartstetten - Gesamtbelastung - VESTAS



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Bitmap-Karte: 5327\_Bruck\_an\_der\_Leitha\_2014.tif, Maßstab 1:40.000, Mitte: Österreich Gauß-Krüger M34 (Ost, X < 5 Mio.)-MGI (AT/CZ) Ost: 40.170 Nord: 341.081  
 ▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: WP Engelhartstetten\_Schattenwurf\_EMDGrid\_0.wpg (1)

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: WP Engelhartstetten - Vorbelastung Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:  
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang  
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung  
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: WP Engelhartstetten\_Schattenwurf\_EMDGrid\_0.wpg (1)  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
Österreich Gauß-Krüger M34 (Ost, X < 5 Mio.)-MGI (AT/CZ)

### WEA

	Y (Ost)	X (Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]									
1	41.866	344.498	171,0	Breitensee 1	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	86,0	834	34,5
2	41.682	344.231	169,8	Breitensee 2	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	86,0	834	34,5
3	42.302	344.273	171,7	Groissenbrunn I	Nein	NORDEX	N29-250-250/45	250	29,7	50,0	2.500	40,0
4	42.604	343.978	170,9	Groissenbrunn II	Nein	NORDEX	N29-250-250/45	250	29,7	50,0	2.500	40,0

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Y (Ost)	X (Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
IP 1	Erholungszentrum Lassee Ost	40.076	341.882	143,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 2	Groissenbrunn Süd	42.140	342.502	143,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 3	Schloss Niederweiden West	42.261	340.153	143,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 4	Engelhartstetten Nord	40.662	338.604	143,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 5	Loimersdorf Ost	38.955	337.664	144,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 6	Teichhof Ost	38.395	338.959	144,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 7	Wolfshof Ost	39.065	340.002	143,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### Berechnungsergebnisse

#### Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 1	Erholungszentrum Lassee Ost	0:00	0	0:00
IP 2	Groissenbrunn Süd	0:00	0	0:00
IP 3	Schloss Niederweiden West	0:00	0	0:00
IP 4	Engelhartstetten Nord	0:00	0	0:00
IP 5	Loimersdorf Ost	0:00	0	0:00
IP 6	Teichhof Ost	0:00	0	0:00
IP 7	Wolfshof Ost	0:00	0	0:00

Projekt:

WP Engelhartstetten\_Schattenwurf

Lizenzierter Anwender:

Ruralplan Ziviltechniker GmbH

Schulstr. 19

AT-2170 Poysdorf

+43 2552 20820-10

DI Maria Rögner / maria.roegner@ruralplan.at

Berechnet:

06.08.2020 10:16/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: WP Engelhartstetten - Vorbelastung

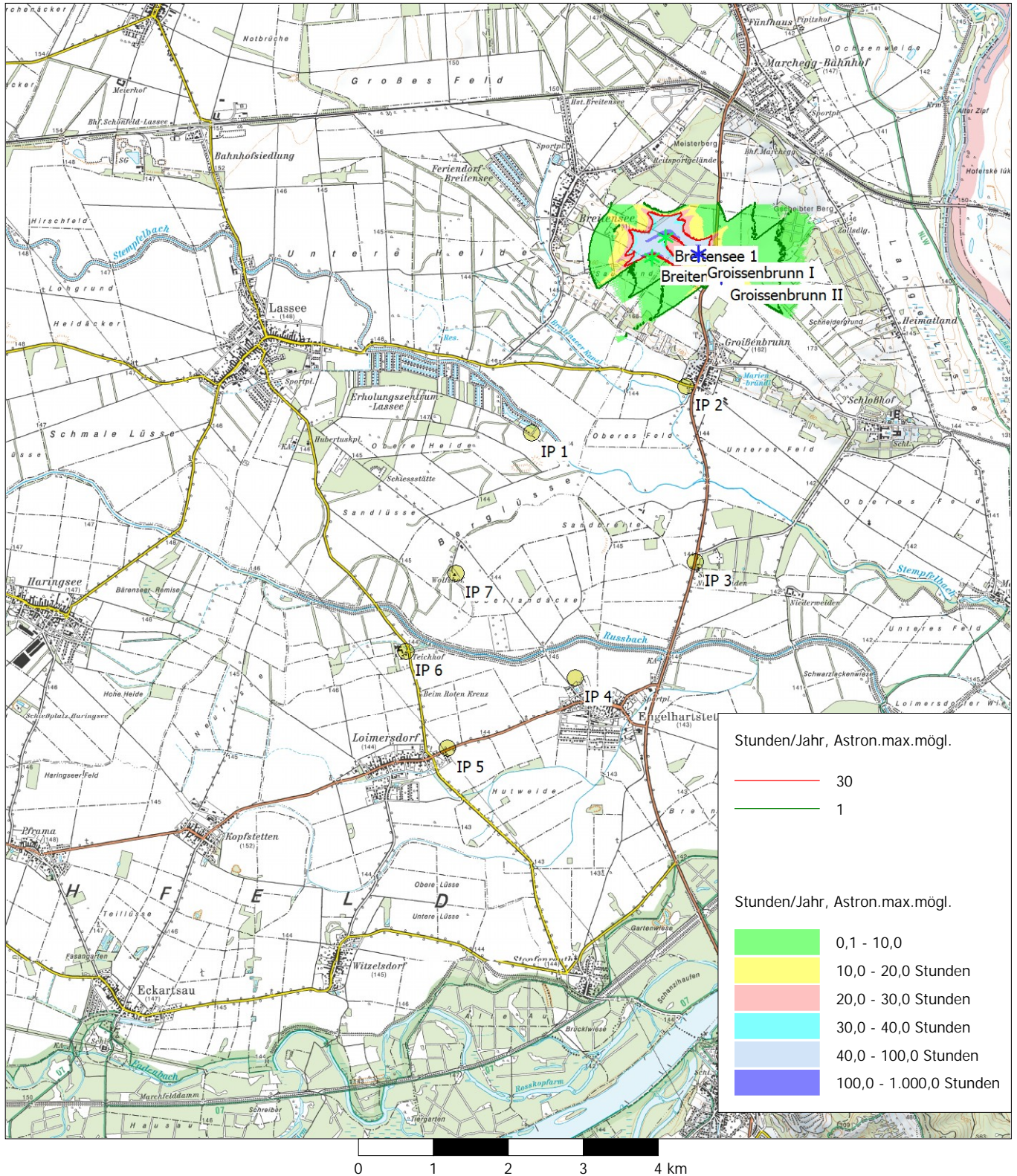
Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	Breitensee 1	0:00
2	Breitensee 2	0:00
3	Groissenbrunn I	0:00
4	Groissenbrunn II	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.

## SHADOW - Karte

Berechnung: WP Engelhartstetten - Vorbelastung



Karte: Bitmap-Karte: 5327\_Bruck\_an\_der\_Leitha\_2014.tif, Maßstab 1:75.000, Mitte: Österreich Gauß-Krüger M34 (Ost, X < 5 Mio.)-MGI (AT/CZ) Ost: 39.620 Nord: 339.930  
 \* Existierende WEA    Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: WP Engelhartstetten\_Schattenwurf\_EMDGrid\_0.wpg (1)