5.1 Vorgesehene Maßnahmen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, insbesondere zur Verminderung der Emissionen sowie zur Messung von Emissionen und Immissionen

Siehe Anlage

Anlagen:

- 4.5.1._D0243660_6.2_de TB Verminderung von Emissionen.pdf
- 4.6.7._D02533651_1.0_de_TB_Schallreduzierung (PI-CS).pdf
- 4.6.8._D02551657_0.3_de_TB_Sektormanagement (PI-CS).pdf
- 4.7.2._5044-23-S1 Rotorschattenwurfberechnung und Rotorschattenwurf-Regelung - Standort Georgshof III.pdf
- 4.7.3._5044-25-S1_01_01 Stellungnahme Nachforderungen - Georgshof III.pdf

Maßnahmen zur Verminderung von Schallemissionen

Für ENERCON Windenergieanlagen stehen verschiedene schallreduzierte Betriebsmodi zur Verfügung. Die schallreduzierten Betriebsmodi unterscheiden sich in der Intensität der Schallreduktion und erfüllen jederzeit die am Standort geltenden Anforderungen in Bezug auf zulässige Schallemissionen.

Für die Aktivierung der schallreduzierten Betriebsmodi gelten unterschiedliche Bedingungen. Die Bedingungen richten sich nach vordefinierten Zeitintervallen. Jedem Zeitintervall kann ein schallreduzierter Betriebsmodus zugeordnet werden, der die lokalen Anforderungen an die Schallemission erfüllt. Wenn die örtliche Zeit mit einer vordefinierten Tageszeit übereinstimmt, wechselt die Windenergieanlage in den entsprechenden schallreduzierten Betriebsmodus.

Bei Betrieb in einem schallreduzierten Betriebsmodus wird die Drehzahl der Windenergieanlage reduziert, wodurch die Schallemission der Windenergieanlage abnimmt. Bekommt die Steuerung der Windenergieanlage den Befehl, auf eine andere Betriebskennlinie zu wechseln, orientieren sich die Drehzahl und somit auch die Leistung an den von dieser Betriebskennlinie vorgegebenen Werten. Die Windenergieanlage passt daraufhin die Drehzahl des Rotors durch die Rotorblattverstellung an die geänderten Drehzahl-zu-Windgeschwindigkeit-Verhältnisse an und hält diese Drehzahl für die jeweilige Windgeschwindigkeit konstant.

Die Konfiguration der schallreduzierten Betriebsmodi erfolgt individuell für die entsprechende Windenergieanlage. Der Status kann über das Fernüberwachungssystem eingesehen werden.

Maßnahmen zur Verminderung von Schattenemissionen

Die Schattenabschaltung dient dazu, die Windenergieanlage bedarfsgerecht anzuhalten und so Immissionen durch periodischen Schattenwurf an relevanten Orten zu verringern oder zu vermeiden.

Periodischer Schattenwurf entsteht durch die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichts durch die Bewegung der Rotorblätter der Windenergieanlage. Das Auftreten dieses Effekts ist abhängig von der aktuellen lokalen Wetterlage, der Ausrichtung der Gondel entsprechend der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Windenergieanlage.

Die Schattenabschaltung wertet die ermittelten Daten ständig aus. Die Windenergieanlage hält an, wenn an einem Immissionsort, beispielsweise an einem Wohnhaus, unzulässiger periodischer Schattenwurf zu erwarten ist.

Die Schattenabschaltungen werden im Fernüberwachungssystem als Statusmeldungen dokumentiert.

© ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Freigabe: 2022-05-31 08:41

Technische Beschreibung

Schallreduzierung

ENERCON Platform Independent Control System (PI-CS)

ENERCON
ENERGIE FÜR DIE WELT

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Dr. Jürgen Zeschky, Dr. Martin Prillmann, Dr. Michael Jaxy
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02533651/1.0-de
Vermerk	Originaldokument

Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2022-09-23	de	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4

2 Funktionsweise 5

2.1 Bedingungstypen 6

2.1.1 Tageszeitraum 6

2.1.2 Wochentag/Zeitraum 6

2.1.3 Windrichtungssektor 7

2.1.4 Windgeschwindigkeitsbereich 7

2.1.5 Datumsperiode 8

2.1.6 Regen 8

2.1.7 Max. Temperatur 9

2.1.8 Externes Signal 9

2.1.9 Digitaler Hardware-Eingang 9

3 Parameter 10

3.1 Aktivierung der Schallreduzierung 10

3.2 Aktivierung von Gruppe X 10

3.3 Schallbetriebsmodus Gruppe X 10

3.4 Tageszeitraum 11

3.5 Wochentag/Zeitraum 12

3.6 Windrichtungssektor 13

3.7 Windgeschwindigkeitsbereich 14

3.8 Datumsperiode 15

3.9 Regen 16

3.10 Max. Temperatur 17

3.11 Externes Signal 18

3.12 Digitaler Hardware-Eingang 18

4 Statusmeldungen 19

1 Einleitung

Für ENERCON Windenergieanlagen stehen verschiedene schallreduzierte Betriebsmodi zur Verfügung. Bei Betrieb in einem schallreduzierten Betriebsmodus wird die Drehzahl der Windenergieanlage reduziert, wodurch die Schallemission der Windenergieanlage abnimmt. Die schallreduzierten Betriebsmodi unterscheiden sich in der Intensität der Schallreduktion und erfüllen jederzeit die am Standort geltenden Anforderungen in Bezug auf zulässige Schallemissionen.

Dieses Dokument ist gültig für ENERCON Windenergieanlagen mit folgendem Steuerungstyp:

- PI-CS

2 Funktionsweise

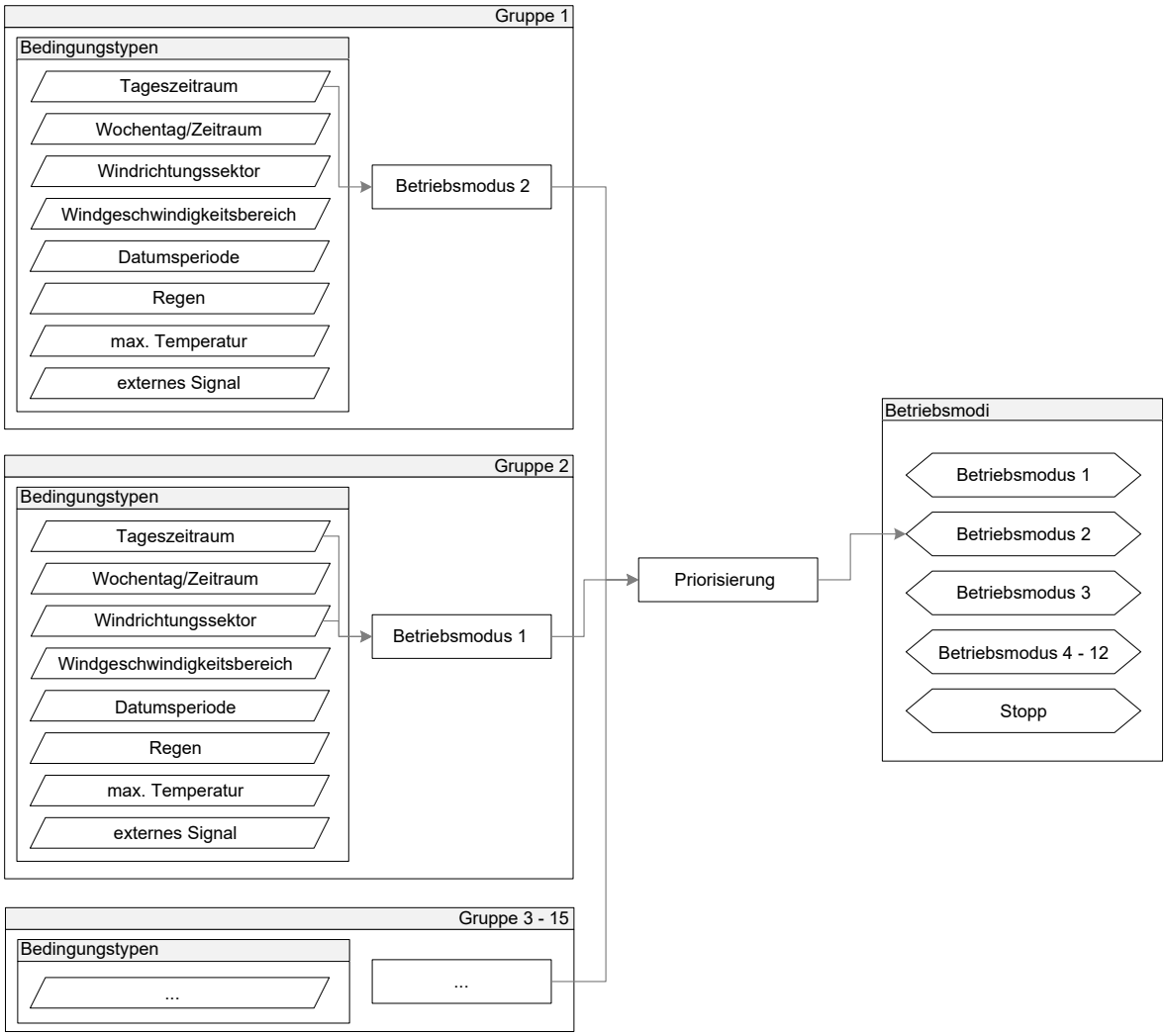


Abb. 1: Funktionsweise der Schallreduzierung

Zur Schallreduzierung stehen 12+1 Betriebsmodi zur Verfügung (12 Betriebsmodi, 1 Stopp).

Die verschiedenen Bedingungstypen werden zu einer Gruppe zusammengefasst. Die Gruppen werden den Betriebsmodi zugewiesen.

Es können insgesamt 15 Gruppen mit jeweils 8 Bedingungstypen parametriert werden.

Falls die Bedingungen für mehr als 1 Gruppe erfüllt sind, besitzt Gruppe 1 die höchste Priorität und Gruppe 15 die niedrigste.

2.1 Bedingungstypen

Ein Bedingungstyp besteht aus einer oder mehreren Einzelbedingungen. Die Einzelbedingungen werden über Parameter für jede Windenergieanlage eingestellt.

Wenn die Parameter einer Einzelbedingung auf den gleichen Wert eingestellt werden, ist diese Einzelbedingung deaktiviert (Ausnahme = Datumsperiode).

Damit ein Bedingungstyp ausgewertet wird, muss dieser durch einen Parameter aktiviert werden.

Folgende Bedingungstypen können ausgewählt werden:

- Tageszeitraum
- Wochentag/Zeitraum
- Windrichtungssektor
- Windgeschwindigkeitsbereich
- Datumsperiode
- Regen
- max. Temperatur
- externes Signal

2.1.1 Tageszeitraum

Über den Bedingungstyp *Tageszeitraum* kann ein schallreduzierter Betriebsmodus über einen Zeitraum aktiviert werden.

Die Einzelbedingung ist erfüllt, wenn die Uhrzeit innerhalb des parametrierten Zeitraums liegt.

Es können 2 Zeiträume pro Gruppe festgelegt werden.

Tab. 1: Beispiel Tageszeitraum

Gruppe	Startzeit	Endzeit
1	22:00 Uhr	06:00 Uhr
	13:00 Uhr	15:00 Uhr
2	22:00 Uhr	06:00 Uhr
	00:00 Uhr	00:00 Uhr

2.1.2 Wochentag/Zeitraum

Über den Bedingungstyp *Wochentag/Zeitraum* kann ein schallreduzierter Betriebsmodus über einen Wochentag und einen Zeitraum aktiviert werden.

Die Einzelbedingung ist erfüllt, wenn die Uhrzeit innerhalb des parametrierten Zeitraums liegt.

Es kann 1 Wochentag und Zeitraum pro Gruppe festgelegt werden.

Tab. 2: Beispiel Wochentag/Zeitraum

Gruppe	Startzeit	Endzeit
1	Freitag 18:00 Uhr	Montag 06:00 Uhr
2	Mittwoch 18:00 Uhr	Donnerstag 06:00 Uhr

2.1.3 Windrichtungssektor

Über den Bedingungstyp *Windrichtungssektor* kann ein schallreduzierter Betriebsmodus über einen Windrichtungssektor aktiviert werden.

Die Einzelbedingung ist erfüllt, wenn die Gondelposition innerhalb des parametrierten Windrichtungssektors liegt und die Verzögerungszeit abgelaufen ist.

Die Einzelbedingung ist nicht mehr erfüllt, wenn die Gondelposition außerhalb des parametrierten Windrichtungssektors liegt und die Verzögerungszeit abgelaufen ist.

Es können 3 Windrichtungssektoren pro Gruppe festgelegt werden.

Die Anfangs- und Endwinkel werden als 1-s-Mittelwert gemessen.

Tab. 3: Beispiel Windrichtungssektor

Gruppe	Anfangswinkel	Endwinkel	Verzögerungszeit
1	30°	60°	120 s
	80°	105°	
	0°	0°	
2	310°	15°	
	195°	270°	
	0°	0°	

2.1.4 Windgeschwindigkeitsbereich

Über den Bedingungstyp *Windgeschwindigkeitsbereich* kann ein schallreduzierter Betriebsmodus über einen Windgeschwindigkeitsbereich aktiviert werden.

Die Einzelbedingung ist erfüllt, wenn die Windgeschwindigkeit innerhalb des parametrierten Windgeschwindigkeitsbereichs liegt und die Verzögerungszeit abgelaufen ist.

Die Einzelbedingung ist nicht mehr erfüllt, wenn die Windgeschwindigkeit außerhalb des parametrierten Windgeschwindigkeitsbereichs liegt und die Verzögerungszeit abgelaufen ist.

Es kann 1 Windgeschwindigkeitsbereich pro Gruppe festgelegt werden.

Die Anfangs- und Endwindgeschwindigkeit werden als 1-min-Mittelwert gemessen.

Tab. 4: Beispiel Windgeschwindigkeitsbereich

Gruppe	Anfangswindge-schwindigkeit	Endwindgeschwindig-keit	Verzögerungszeit
1	4,5 m/s	5,5 m/s	120 s
2	5,5 m/s	6,5 m/s	

2.1.5 Datumsperiode

Über den Bedingungstyp *Datumsperiode* kann ein schallreduzierter Betriebsmodus über eine Datumsperiode aktiviert werden.

Um einen einzelnen Tag zu parametrieren, muss für die Start- und Endzeit das gleiche Datum eingetragen und die jeweilige Einzelbedingung aktiviert werden.

Die Einzelbedingung ist erfüllt, wenn das Datum innerhalb der parametrierten Datumsperiode liegt.

Es können 3 Datumsperioden pro Gruppe festgelegt werden.

Der Bedingungstyp sollte nur zusammen mit anderen Bedingungstypen, die die Grundbedingungen (z. B. Tageszeitraum) definieren, verwendet werden.

Tab. 5: Beispiel Datumsperiode

Gruppe	Startzeit	Endzeit
1	01.05.	30.09.
	01.10.	01.04.
	01.01.	01.01.
2	01.06.	30.08.
	01.09.	01.04.
	01.01.	01.01.

2.1.6 Regen

Über den Bedingungstyp *Regen* kann der schallreduzierte Betriebsmodus über die Intensität des Regens deaktiviert werden.

Die Einzelbedingung ist erfüllt, wenn die Regenintensität oberhalb des parametrierten Regenschwellwerts liegt und die Verzögerungszeit abgelaufen ist.

Die Einzelbedingung ist nicht mehr erfüllt, wenn die Regenintensität unterhalb des parametrierten Regenschwellwerts liegt und die Verzögerungszeit abgelaufen ist.

Es kann 1 Regenintensität für alle Gruppen festgelegt werden.

Der Bedingungstyp sollte nur zusammen mit anderen Bedingungstypen, die die Grundbedingungen (z. B. Tageszeitraum) definieren, verwendet werden.

Tab. 6: Beispiel Regen

Gruppe	Intensität	Verzögerungszeit
-	0,15 mm/min	60 s

2.1.7 Max. Temperatur

Über den Bedingungstyp *max. Temperatur* kann ein schallreduzierter Betriebsmodus über eine max. Temperatur aktiviert werden.

Die Einzelbedingung ist erfüllt, sobald die Außentemperatur (1-Minuten-Mittelwert) innerhalb des parametrierten Messintervalls oberhalb der parametrierten max. Temperatur liegt. Die Einzelbedingung bleibt bis zum Startzeitpunkt des nächsten Messintervalls erfüllt.

Es kann 1 max. Temperatur für alle Gruppen festgelegt werden.

Der Bedingungstyp sollte nur zusammen mit anderen Bedingungstypen, die die Grundbedingungen (z. B. Tageszeitraum) definieren, verwendet werden.

Tab. 7: Beispiel max. Temperatur

Gruppe	Max. Temperatur	Startzeitpunkt des Messintervalls	Endzeit des Messintervalls
-	30 °C	21:00 Uhr	06:00 Uhr

2.1.8 Externes Signal

Über den Bedingungstyp *externes Signal* kann ein schallreduzierter Betriebsmodus über ein externes Signal (z. B. ENERCON SCADA) aktiviert werden.

Es kann 1 externes Signal pro Gruppe festgelegt werden.

2.1.9 Digitaler Hardware-Eingang

Über den Bedingungstyp *digitaler Hardware-Eingang* kann ein schallreduzierter Betriebsmodus über ein digitales Hardware-Signal aktiviert werden. Der digitale Hardware-Eingang kann als Öffner- oder Schließerkontakt konfiguriert werden.

Für jede Gruppe kann individuell festgelegt werden, ob der digitale Hardware-Eingang berücksichtigt werden soll.

3 Parameter

3.1 Aktivierung der Schallreduzierung

Parameter: *WALV1/Snd1.ActSnd* (Activate sound reduction)

Gibt an, ob der schallreduzierte Betrieb aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

3.2 Aktivierung von Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActGrX* (Activate group X)

Gibt an, ob die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

3.3 Schallbetriebsmodus Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.OpModGrX* (Operating mode group X)

Gibt an, welcher Schallbetriebsmodus für die Gruppe X (X = 1 – 15) ausgeführt wird.

Einstellung	Beschreibung
0	kein schallreduzierter Betrieb
1	Schallbetriebsmodus 1
2	Schallbetriebsmodus 2
3	Schallbetriebsmodus 3
4	Schallbetriebsmodus 4
5	Schallbetriebsmodus 5
6	Schallbetriebsmodus 6
7	Schallbetriebsmodus 7
8	Schallbetriebsmodus 8
9	Schallbetriebsmodus 9
10	Schallbetriebsmodus 10
11	Schallbetriebsmodus 11
12	Schallbetriebsmodus 12
99	Windenergieanlage anhalten

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 – 99	0

3.4 Tageszeitraum

Aktivierung Tageszeit Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActDayTmGrX* (Activate daily time group X)

Gibt an, ob der Bedingungstyp *Tageszeitraum* für die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

Tages-Startzeit i Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StrDayTmiGrX* (Start daily time i group X)

Gibt die Aktivierungszeit für den Bedingungstyp *Tageszeitraum* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Pro Gruppe können 2 Startzeiten (i = 1, 2) parametriert werden.

Einstellmöglichkeiten	Standard
00:00 – 23:59 Uhr	00:00 Uhr

Tages-Stoppzeit i Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StopDayTmiGrX* (Stop daily time i group X)

Gibt die Deaktivierungszeit für den Bedingungstyp *Tageszeitraum* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Pro Gruppe können 2 Endzeiten (i = 1, 2) parametriert werden.

Einstellmöglichkeiten	Standard
00:00 – 23:59 Uhr	00:00 Uhr

3.5 Wochentag/Zeitraum

Aktivierung Wochentags-Periode Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActWeekDayGrX* (Activate weekday group X)

Gibt an, ob der Bedingungstyp *Wochentag/Zeitraum* für die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

Wochentag Startzeit Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StrWeekDayTmGrX* (Start weekday time group X)

Gibt die Aktivierungszeit für den Bedingungstyp *Wochentag/Zeitraum* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
Montag 00:00 – Sonntag 23:59 Uhr	Montag 00:00 Uhr

Wochentag Stoppzeit Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StopWeekDayTmGrX* (Stop weekday time group X)

Gibt die Deaktivierungszeit für den Bedingungstyp *Wochentag/Zeitraum* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
Montag 00:00 – Sonntag 23:59 Uhr	Montag 00:00 Uhr

3.6 Windrichtungssektor

Aktivierung Windrichtungssektor Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActNacPosGrX* (Activate nacelle position group X)

Gibt an, ob der Bedingungstyp *Windrichtungssektor* für die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

Start Sektor i Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StrNacPosiGrX* (Start nacelle position i group X)

Gibt den Anfangswinkel für den Bedingungstyp *Windrichtungssektor* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Pro Gruppe können 3 Anfangswinkel (i = 1 – 3) parametriert werden.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0° – 359°	0°

Ende Sektor i Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StopNacPosiGrX* (Stop nacelle position i group X)

Gibt den Endwinkel für den Bedingungstyp *Windrichtungssektor* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Pro Gruppe können 3 Endwinkel (i = 1 – 3) parametriert werden.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0° – 359°	0°

Verzögerungszeit Sektor

Parameter: *WALV1/Snd1.NacPosTmDl* (Nacelle position time delay)

Gibt die Verzögerungszeit für alle Einzelbedingungen des Bedingungstyps *Windrichtungssektor* an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
30 s – 600 s	120 s

3.7 Windgeschwindigkeitsbereich

Aktivierung Windgeschwindigkeitsbereich Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActWdSpdGrX* (Activate wind speed group X)

Gibt an, ob der Bedingungstyp *Windgeschwindigkeitsbereich* für die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

Start Windgeschwindigkeit Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StrWdSpdGrX* (Start wind speed group X)

Gibt die Startwindgeschwindigkeit für den Bedingungstyp *Windgeschwindigkeitsbereich* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 m/s – 50 m/s	0 m/s

Stoppwindgeschwindigkeit Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StopWdSpdGrX* (Stop wind speed group X)

Gibt die Stoppwindgeschwindigkeit für den Bedingungstyp *Windgeschwindigkeitsbereich* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 m/s – 50 m/s	0 m/s

Verzögerungszeit Windgeschwindigkeit

Parameter: *WALV1/Snd1.WdSpdTmDl* (Wind speed time delay)

Gibt die Verzögerungszeit für alle Einzelbedingungen des Bedingungstyps *Windgeschwindigkeitsbereich* an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
10 s – 600 s	120 s

3.8 Datumsperiode

Aktivierung Datumsperiode i Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActDatePeriGrX* (Activate date period i group X)

Gibt an, ob die Einzelbedingung (i = 1 – 3) des Bedingungstyp *Datumsperiode* für die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

Datumsperiode Starttag i Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StrDatePeriGrX* (Start date period i group X)

Gibt den Starttag für den Bedingungstyp *Datumsperiode* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Pro Gruppe können 3 Starttage (i = 1 – 3) parametriert werden.

Einstellmöglichkeiten	Standard
01.01. – 31.12.	01.01.

Datumsperiode Endtag i Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.StopDatePeriGrX* (Stop date period i group X)

Gibt den Endtag für den Bedingungstyp *Datumsperiode* für die Gruppe X (X = 1 – 15) an.

Pro Gruppe können 3 Endtage (i = 1 – 3) parametriert werden.

Einstellmöglichkeiten	Standard
01.01. – 31.12.	01.01.

3.9 Regen

Aktivierung Regen Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActRnGrX* (Activate rain group X)

Gibt an, ob der Bedingungstyp *Regen* für die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

Regenschwellwert

Parameter: *WALV1/Snd1.RnLim* (Rain limit)

Gibt die Deaktivierungsschwelle für den Bedingungstyp *Regen* für alle Gruppen an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0,07 mm/min – 9,99 mm/min	0,15 mm/min

Verzögerungszeit Regen

Parameter: *WALV1/Snd1.RnTmDl* (Rain time delay)

Gibt die Verzögerungszeit des Bedingungstyps *Regen* an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
10 s – 600 s	60 s

3.10 Max. Temperatur

Aktivierung max. Temperatur Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActTmpGrX* (Activate temperature group X)

Gibt an, ob der Bedingungstyp *max. Temperatur* für die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

Temperaturschwellwert

Parameter: *WALV1/Snd1.TmpLim* (Temperature limit)

Gibt den Schwellwert für den Bedingungstyp *max. Temperatur* für alle Gruppen an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
-30 °C – 50 °C	40 °C

Start Messintervall

Parameter: *WALV1/Snd1.StrTmpMeasDayTm* (Start temperature measurement daily time)

Gibt den Startzeitpunkt des Messintervalls für den Bedingungstyp *max. Temperatur* für alle Gruppen an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
00:00 Uhr – 23:59 Uhr	00:00 Uhr

Ende Messintervall

Parameter: *WALV1/Snd1.StopTmpMeasDayTm* (Stop temperature measurement daily time)

Gibt den Endzeitpunkt des Messintervalls für den Bedingungstyp *max. Temperatur* für alle Gruppen an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
00:00 Uhr – 23:59 Uhr	00:00 Uhr

3.11 Externes Signal

Aktivierung externes Signal Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActExSigGrX* (Activate external signal group X)

Gibt an, ob der Bedingungstyp *externes Signal* für die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

3.12 Digitaler Hardware-Eingang

Aktivierung digitaler Hardware-Eingang Gruppe X

Parameter: *WALV1/Snd1.ActDigSigGrX* (Activate digital signal group X)

Gibt an, ob der Bedingungstyp *digitaler Hardware-Eingang* für die Gruppe X (X = 1 – 15) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

Kontakttyp Externer Stopp

Parameter: *WTUR1/Tur1.ExStopSwParam* (External stop switch parameter)

Gibt an, ob der digitale Hardware-Eingang als Öffner- oder Schließerkontakt konfiguriert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein = Schließerkontakt aus = Öffnerkontakt	ein

4 Statusmeldungen

Tab. 8: Statusmeldungen

Typ	Nr.	Name	Beschreibung / Grund	Ausgelöste Anhalteprozedur
I	6:1	Schallreduzierung : Betriebsmodus 1	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 1 angefordert.	-
I	6:2	Schallreduzierung : Betriebsmodus 2	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 2 angefordert.	-
I	6:3	Schallreduzierung : Betriebsmodus 3	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 3 angefordert.	-
I	6:4	Schallreduzierung : Betriebsmodus 4	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 4 angefordert.	-
I	6:5	Schallreduzierung : Betriebsmodus 5	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 5 angefordert.	-
I	6:6	Schallreduzierung : Betriebsmodus 6	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 6 angefordert.	-
I	6:7	Schallreduzierung : Betriebsmodus 7	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 7 angefordert.	-
I	6:8	Schallreduzierung : Betriebsmodus 8	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 8 angefordert.	-
I	6:9	Schallreduzierung : Betriebsmodus 9	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 9 angefordert.	-
I	6:10	Schallreduzierung : Betriebsmodus 10	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 10 angefordert.	-
I	6:11	Schallreduzierung : Betriebsmodus 11	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 11 angefordert.	-
I	6:12	Schallreduzierung : Betriebsmodus 12	Die Schallreduzierung hat den Betriebsmodus 12 angefordert.	-
I	6:13	Schallreduzierung : Windenergieanlage angehalten	Die Schallreduzierung hat das Anhalten der Windenergieanlage angefordert.	Standard stop

Technische Beschreibung

Sektormanagement

ENERCON Platform Independent Control System (PI-CS)

ENERCON
ENERGIE FÜR DIE WELT

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Dr. Jürgen Zeschky, Dr. Martin Prillmann, Dr. Michael Jaxy
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02551657/0.3-de
Vermerk	Originaldokument

Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2022-07-26	de	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 4

2 Parametrierung der Sektoren 5

3 Durchfahren von Sektorgrenzen 7

4 Dokumentation 8

5 Parameter 9

5.1 Aktivierung Sektormanagement 9
5.2 Aktivierung von Sektor X 9
5.3 Startwinkel Sektor X 9
5.4 Stoppwinkel Sektor X 9
5.5 Aktivierung Windgeschwindigkeitsbedingung Sektor X 9
5.6 Startwindgeschwindigkeit Sektor X 10
5.7 Stoppwindgeschwindigkeit Sektor X 10
5.8 Maximale Wirkleistung Sektor X 10
5.9 Minimaler Blattwinkel Sektor X 10
5.10 Minimale Rotordrehzahl Sektor X 10
5.11 Aktivierung Windenergieanlage anhalten Sektor X 11

6 Statusmeldungen 12

1 Allgemeines

Das Sektormanagement ist eine Standardfunktion der ENERCON Windenergieanlage, die die Windenergieanlage abhängig von Windgeschwindigkeiten und Gondelpositionen abregelt oder anhält (Trudelbetrieb).

Anwendungsmöglichkeiten des Sektormanagements:

- Reduzierung von Turbulenzen, die von der Windenergieanlage erzeugt werden und zu unerwünschten Lasten an den sich in Windrichtung dahinter befindlichen Windenergieanlagen führen können (Wake-Effekt)
- Reduzierung von Belastungen der Windenergieanlage zum Schutz besonderer Objekte (z. B. Gasleitungen, Tanks)

Aufgrund der resultierenden Ertragseinbußen wird empfohlen, die Notwendigkeit des Sektormanagements standortbezogen zu prüfen.

Dieses Dokument ist gültig für ENERCON Windenergieanlagen mit folgendem Steuerungstyp:

- PI-CS

2 Parametrierung der Sektoren

Ein Sektor wird durch einen Start- und Stoppwinkel der Gondelposition sowie eine Start- und Stoppwindgeschwindigkeit gebildet. Das Sektormanagement stellt 25 Sektoren zur Verfügung. Jeder der 25 Sektoren kann durch einen Parameter aktiviert oder deaktiviert werden. Zusätzlich kann das gesamte Sektormanagement durch einen Parameter aktiviert oder deaktiviert werden.

Start- und Stoppwinkel eines Sektors

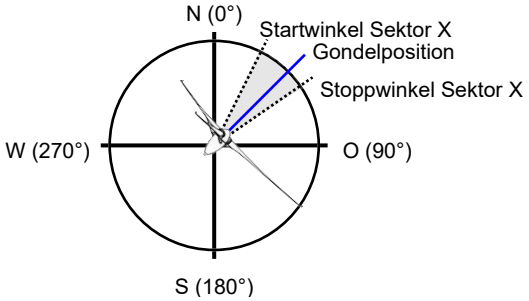


Abb. 1: Start- und Stoppwinkel eines Sektors

Die Start- und Stoppwinkel der Gondelposition jedes Sektors können zwischen 0° und 359° in 1°-Schritten parametriert werden. Der Bereich zwischen Start- und Stoppwinkel wird im Uhrzeigersinn gebildet.

Start- und Stoppwindgeschwindigkeit eines Sektors

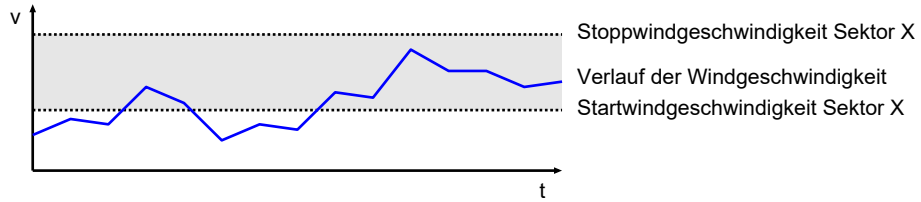


Abb. 2: Start- und Stoppwindgeschwindigkeit eines Sektors

Die Start- und Stoppwindgeschwindigkeit jedes Sektors kann zwischen 0 m/s und 60 m/s in 0,1-m/s-Schritten parametriert werden. Die Differenz zwischen Start- und Stoppwindgeschwindigkeit eines Sektors muss mindestens 1 m/s betragen.

Die Windgeschwindigkeitsbedingung kann pro Sektor durch einen Parameter aktiviert oder deaktiviert werden.

Begrenzungen eines Sektors

Wenn die Bedingungen für einen Sektor erfüllt sind, können folgende Begrenzungen parametriert werden:

- Begrenzung der Leistung
  - Für jeden parametrierten Sektor kann eine maximale Leistung (Wirkleistung) parametriert werden, die die Windenergieanlage nicht überschreiten soll.
- Begrenzung des minimalen Blattwinkels
  - Für jeden parametrierten Sektor kann ein minimaler Blattwinkel parametriert werden, den die Windenergieanlage nicht unterschreiten soll.
- Begrenzung der Drehzahl
  - Für jeden parametrierten Sektor kann eine maximale Rotordrehzahl parametriert werden, die die Windenergieanlage nicht überschreiten soll.

Anhalten der Windenergieanlage

Für jeden parametrierten Sektor kann parametriert werden, dass die Windenergieanlage bei Betreten des Sektors anhält (Standard stop).

3 Durchfahren von Sektorgrenzen

Die Windenergieanlage wird abgeregelt bzw. angehalten, wenn die Gondelposition innerhalb eines parametrierten Start- und Stoppwinkels liegt und die Windgeschwindigkeit (10-Minuten-Mittelwert) innerhalb der parametrierten Start- und Stoppwindgeschwindigkeit liegt.

Verlässt die Windenergieanlage den Sektor, wird die Abregelung erst nach Ablauf von 60 s, das Anhalten erst nach Ablauf von 10 min aufgehoben. Auf diese Weise wird verhindert, dass die Windenergieanlage z. B. bei böigen Windverhältnissen ständig zwischen normalem und abgeregeltem Betrieb wechselt.

Wenn zwei oder mehr Sektoren gleichzeitig aktiv sind, gelten folgende Regeln:

- Eine angeforderte Anhalteprozedur hat die höchste Priorität.
- Die Grenze für den minimalen Blattwinkel wird auf den höchsten Wert aller aktiven Sektoren gesetzt.
- Die Wirkleistungsgrenze wird auf den niedrigsten Wert aller aktiven Sektoren gesetzt.
- Die Rotordrehzahlgrenze wird auf den niedrigsten Wert aller aktiven Sektoren gesetzt

Das Sektormanagement hält die Windenergieanlage nicht während einer Turmkabelentdrillung und auch nicht während einer Positionierung der Gondel bei Eisansatz an, da die Windenergieanlage dann bereits angehalten ist und die Windrichtung nicht mehr mit der Gondelposition übereinstimmt.

Um Leistungssprünge beim Durchfahren der Sektorgrenzen zu verhindern, sind Leistungsgradienten definiert. Sie gelten für alle Sektoren.

4 Dokumentation

Für jeden der 25 Sektoren wird aufgezeichnet, wie lange die Windenergieanlage im jeweiligen Sektor war. Die Daten können auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.

5 Parameter

5.1 Aktivierung Sektormanagement

Parameter: *WALV1/Sect1.ActSectMgt* (Activate sector management)

Gibt an, ob das Sektormanagement aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

5.2 Aktivierung von Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.ActSectX* (Activate sector X)

Gibt an, ob der Sektor X (X = 1 – 25) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

5.3 Startwinkel Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.StrAngSectX* (Start angle sector X)

Gibt den Startwinkel für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 – 359°	0

5.4 Stoppwinkel Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.StopAngSectX* (Stop angle sector X)

Gibt den Stoppwinkel für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 – 359°	0

5.5 Aktivierung Windgeschwindigkeitsbedingung Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.ActWdSpdSectX* (Activate wind speed sector X)

Gibt an, ob die Windgeschwindigkeitsbedingung für den Sektor X (X = 1 – 25) aktiviert oder deaktiviert ist.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

5.6 Startwindgeschwindigkeit Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.StrWdSpdSectX* (Start wind speed sector X)

Gibt die Startwindgeschwindigkeit für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 – 60 m/s	0 m/s

5.7 Stoppwindgeschwindigkeit Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.StopWdSpdSectX* (Stop wind speed sector X)

Gibt die Stoppwindgeschwindigkeit für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
0 – 60 m/s	0 m/s

5.8 Maximale Wirkleistung Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.LimPwrSectX* (Limit power sector X)

Gibt die Begrenzung der maximalen Wirkleistung für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
10 – 6000 kW	windenergieanlagenspezifisch

5.9 Minimaler Blattwinkel Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.LimBlAngSectX* (Limit blade angle sector X)

Gibt die Begrenzung des minimalen Blattwinkels für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
-4 – +30°	windenergieanlagenspezifisch

5.10 Minimale Rotordrehzahl Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.LimRotSpdSectX* (Limit rotor speed sector X)

Gibt die Begrenzung der minimalen Rotordrehzahl für den Sektor X (X = 1 – 25) an.

Einstellmöglichkeiten	Standard
2,5 – 15 U/min	windenergieanlagenspezifisch

5.11 Aktivierung Windenergieanlage anhalten Sektor X

Parameter: *WALV1/Sect1.TurStopSectX* (Turbine Stop sector X)

Gibt an, ob die Windenergieanlage im Sektor X (X = 1 – 25) anhält.

Einstellmöglichkeiten	Standard
ein/aus	aus

6 Statusmeldungen

Tab. 1: Statusmeldungen

Typ	Nr.	Name	Beschreibung	Ausgelöste Anhalteprozedur
I	13:n (n = 1 – 25)	Sector management : Wind Sector n	Das Sektormanagement hat einen reduzierten Betrieb angefordert.	-
E	13:101	Sector management : Stop by an active sector	Mindestens ein aktiver Sektor hat das Anhalten der Windenergieanlage angefordert.	Standard stop

Rotorschattenwurfberechnung
und Rotorschattenwurf-Regelung
für den Betrieb von
fünf Windenergieanlagen
am Standort Georgshof III

Bericht-Nr. 5044-23-S1

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH – Kirchdorfer Straße 26 – 26603 Aurich ' 04941-9558-0

Rotorschattenwurfberechnung und Rotorschattenwurf-Regelung für den Betrieb von fünf Windenergieanlagen am Standort Georgshof III

Bericht Nr.:	5044-23-S1
Auftraggeber:	Windpark Georgshof GmbH & Co. KG Joachimsfeld 1 26553 Dornum Theo Verweyen Westerstraße 16 26553 Dornum
Auftragnehmer:	IEL GmbH Kirchdorfer Straße 26 26603 Aurich Telefon: 04941 - 9558-0 E-Mail: mail@iel-gmbh.de
Bearbeiter:	Ralf-Martin Marksfeldt (Stellvertretender Leiter Rotorschattenwurf)
Prüfer:	Sabine Schulz, Dipl.-Phys. (Projektbearbeiterin Rotorschattenwurf)
Textteil:	33 Seiten (inkl. Deckblätter)
Anhang:	61 Seiten (inkl. Deckblätter)
CD-ROM:	952 Seiten
Datum:	02. August 2023

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-11011-01-00

Auflistung der erstellten Berichte:

Berichts-nummer	Datum	Titel	Gegenstand / Inhaltliche Änderungen
5044-23-S1	02.08.2023	Rotorschattenwurf-berechnung und Rotorschattenwurf-Regelung	Erstgutachten

Hinweise:

Die vorliegende Ausarbeitung wurde nach bestem Wissen und Gewissen und dem aktuellen Stand der Technik unparteiisch erstellt.

Diese Ausarbeitung (Textteil und Anhang) darf nur in ihrer Gesamtheit und nur vom Auftraggeber zu dem in der Aufgabenstellung definierten Zweck verwendet werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung dieser Ausarbeitung ist nur mit schriftlicher Zustimmung der IEL GmbH erlaubt.

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 5

2. Örtliche Beschreibung 5

3. Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem 6

4. Aufgabenstellung 7

5. Berechnungsgrundlagen 7

5.1 Sonnenstandsberechnung und geometrische Hauptgrößen 7
5.2 Blatttiefe und Beschattungsbereich 9
5.3 Kappungswinkel 9
5.4 Geometrie für WEA und IP 10
5.5 Gewächshausmodus 10
5.6 Hindernisse 11
5.7 Berechnungsjahr 11
5.8 Schattenwurfdauer (worst-case-Szenario) 11

6. Astronomisch mögliche und meteorologisch wahrscheinliche Schattenwurfdauer 12

7. Orientierungswerte 12

8. Windenergieanlagen 13

8.1 Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung) 13
8.2 Schattenminderungsmaßnahmen des geplanten Anlagentyps 14
8.3 Weitere Windenergieanlagen bzw. Vorbelastung 14

9. Immissionspunkte 20

10. Rechenergebnisse und Beurteilung 23

10.1 Rechenergebnisse 24
10.2 Beurteilung 27

11. Zeitfenster für WEA-Abschaltungen 27

12. Qualität der Ergebnisse 30

13. Zusammenfassung 31

Anhang 33

1. Einleitung

Am Standort Georgshof III ist von der Windpark Georgshof GmbH & Co. KG und von Herrn Theo Verweyen die Errichtung und der Betrieb von insgesamt fünf Windenergieanlagen (Windpark Georgshof GmbH & Co. KG: GH-III 01 bis Gh-III 04; Theo Verweyen: Gh-III 05) vom Anlagentyp ENERCON E-138 EP3 E3 mit einer Nabenhöhe von 111,0 m und einem Rotordurchmesser von 138,3 m geplant. Diese sollen in einem sogenannten Repowering zehn bestehende Windenergieanlagen des Anlagentyps ENERCON E-40 / 5.40 ersetzen.

Im Umfeld der geplanten WEA befinden sich diverse weitere WEA in Betrieb bzw. in Planung. Deren Relevanz für den hier zu betrachtenden Standort wird überprüft und gegebenenfalls in den Berechnungen der Vor-, und der Gesamtbelastung berücksichtigt.

Der Betrieb von Windenergieanlagen kann in ihrer Umgebung Störwirkungen durch Geräusche, Lichtreflexionen oder direkten Schattenwurf des Rotors nach sich ziehen. Die Erfüllung der Anforderungen an den Lärmschutz wird üblicherweise gesondert nachgewiesen, während sich Lichtreflexionen, der sog. “Diskoeffekt”, durch die Wahl einer matten Oberfläche der Rotorblätter weitgehend vermeiden lassen. Bestimmend dafür ist der Glanzgrad gemäß DIN EN ISO 2813[1].

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programm windPRO© Version 3.6. Die IEL GmbH ist ein durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018[6] akkreditiertes Prüflaboratorium. Die vorliegenden Berechnungen werden nach den LAI WEA-Schattenwurf-Hinweisen[2] vom 23.01.2020 erstellt.

2. Örtliche Beschreibung

Der Standort befindet sich im niedersächsischen Landkreis Aurich, auf dem Gebiet der Gemeinde Dornum.

Die geplanten Windenergieanlagen sollen in landwirtschaftlich genutzter Fläche im nördlichen Bereich des Windparks „Dornum-Westerholt“ errichtet werden. Ca. 1,3 km östlich der geplanten WEA verläuft die Landstraße L7 durch den Ortsteil Schwittersum.

Im Umfeld des geplanten Standortes befinden sich diverse weitere Windenergieanlagen in Betrieb. Diese 131 WEA werden nachfolgend als Vorbelastung berücksichtigt (vgl. Abschnitt 8.3).

Im Einflussbereich der geplanten WEA befinden sich einige Wohnbauten im Außenbereich sowie die Ortschaft Dornum mit dem südlichen Ortsteil Schwittersum.

Die Windenergieanlagen und Immissionspunkte liegen auf nahezu ebenem Niveau um 0,0 m. Die minimalen Höhenunterschiede werden in Form eines digitalen Geländemodells auf Grundlage des frei verfügbaren EU-DEM (SRTM und ASTER GDEM) im 25m-Grid berücksichtigt.

In der nachfolgenden Karte ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

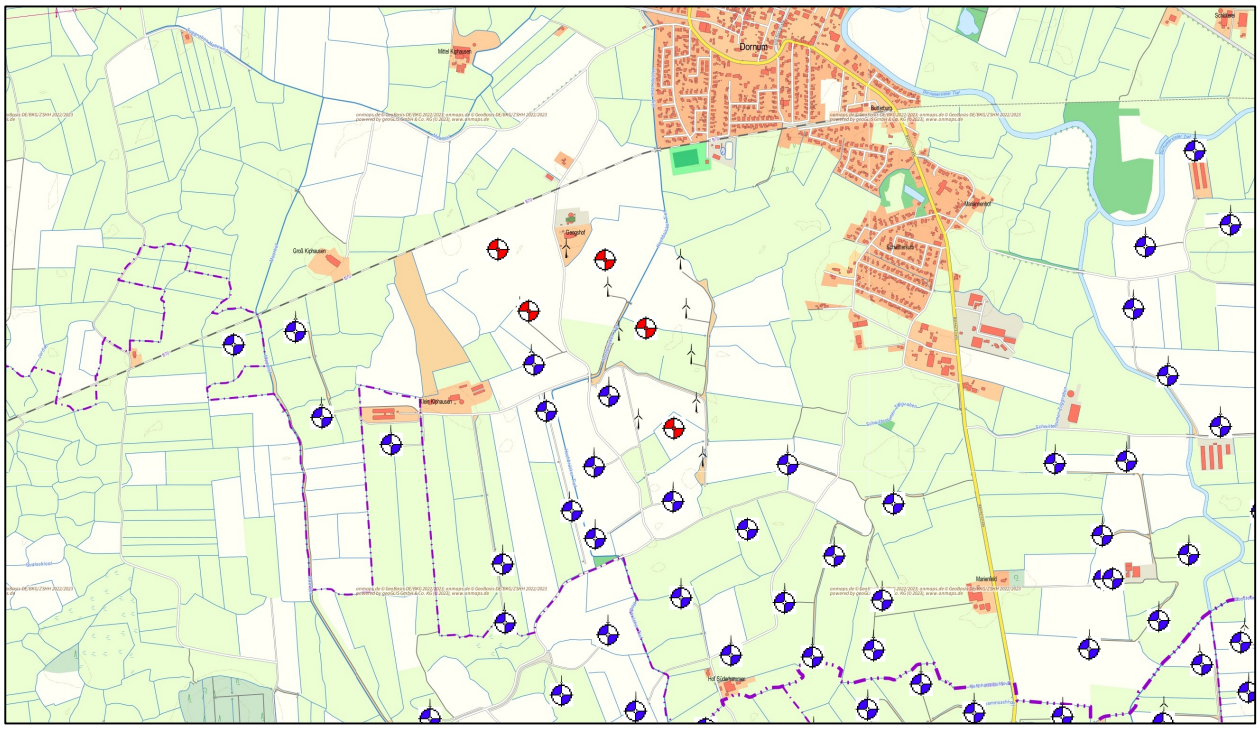


Abb. 1: Übersichtskarte (Vorbelastung = blau / Zusatzbelastung = rot)

Die Standortbegehung wurde im Juni 2023 durch einen Mitarbeiter der IEL GmbH durchgeführt. Für einen Teil der Immissionspunkte liegen Fotos vor; die Fotodokumentation dient hier lediglich internen Zwecken.

3. Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem

Die Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber im UTM-System WGS84 / Zone 32 zur Verfügung gestellt und mittels geeigneter Software ins Koordinatensystem ETRS89 / Zone 32 transformiert. Die Koordinaten der bestehenden Windenergieanlagen sind aus vorangegangenen Untersuchungen bekannt.

Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden mittels des vorliegenden Kartenmaterials ermittelt. Eine detaillierte Beschreibung sowie die Auflistung der Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte ist dem Abschnitt 9 zu entnehmen. Als Kartenmaterial dienen die Karten des Onlineservice onmaps (geoGLIS GmbH & Co. KG) ermittelt. Die Basis der onmaps-Karte sind ATKIS©-Daten sowie Gebäudeumringe aus dem deutschen Liegenschaftskataster (ALKIS).

4. Aufgabenstellung

Die vorliegende Untersuchung dient der Beantwortung der Frage nach den Zeitpunkten, der Dauer sowie der Zulässigkeit möglicher Beeinträchtigungen durch Rotorschattenwurf, die durch den Betrieb der drehenden Rotoren an maßgeblichen Immissionspunkten (IP) verursacht werden.

Die hier näher zu untersuchenden Immissionen durch direkten Schattenwurf des Rotors können sich bei drehendem Rotor störend auswirken. Aus der Rotordrehzahl und der Anzahl der Rotorblätter einer Windenergieanlage ergibt sich die jeweilige Frequenz, mit der stark wechselnde Lichtverhältnisse im Schattenbereich der Rotorkreisfläche auftreten können. Die Frequenzen sind abhängig vom Windenergieanlagentyp. In der Regel handelt es sich bei vergleichbaren Anlagengrößen um niedrige Frequenzen im Bereich von etwa 0,2 - 0,6 Hz. Mit dieser Frequenz ändern sich für den Beobachter im Rotorschattenbereich die Lichtverhältnisse (hell/dunkel).

Anhand von Berechnungen lassen sich für definierte Immissionspunkte Aussagen über die möglichen Zeitpunkte treffen, an denen Rotorschattenwurf auftreten kann. Für die standortspezifischen Gegebenheiten an den Immissionspunkten wird in Tabellen aufgezeigt, wann diese Ereignisse auftreten können. Hieraus ergeben sich zunächst die astronomisch möglichen Zeiten für Rotorschattenwurf, für die jedoch ein wolkenfreier Himmel und die jeweils ungünstigste Rotorstellung vorausgesetzt wird. Tatsächlich werden die astronomisch möglichen Schattenwurfzeiten durch den Grad der Bewölkung und den windrichtungsabhängigen Azimutwinkel des Rotors deutlich reduziert.

Die astronomisch möglichen Schattenwurfzeiten werden zur Beurteilung herangezogen, indem sie Orientierungswerten für die tägliche und jährliche Dauer gegenübergestellt werden.

In einem zweiten Schritt (s. Kap. 11) sollen bei Überschreitungen der Orientierungswerte Zeitfenster ermittelt werden, in denen die geplanten Anlagen bei Sonnenschein außer Betrieb gesetzt werden, um so die Einhaltung der Orientierungswerte zu gewährleisten.

5. Berechnungsgrundlagen

5.1 Sonnenstandsberechnung und geometrische Hauptgrößen

Der Planet Erde rotiert einmal am Tag um seine Eigenrotationsachse, welche rechtwinklig zur Äquatorebene steht. Zusätzlich bewegt sie sich, mit einer jährlichen Umkreisung, auf einer elliptischen Bahn um die Sonne. Die Aufgabenstellung erfordert die Bestimmung der Sonnenposition für einen erdfesten Beobachter zu einem gegebenem Datum und gegebener Uhrzeit. Die Sonnenposition für einen zukünftigen Zeitpunkt ist jedoch nicht exakt zu ermitteln. Alle derzeit bekannten Algorithmen zur Bestimmung von Sonnenpositionen sind, wie auch das hier verwendete Verfahren, lediglich Näherungsverfahren, die sich auf verschiedene interpolierte Funktionen stützen und periodisch wiederkehrende Zustände beschreiben. Zur Verdeutlichung seien folgende Sachverhalte kurz genannt.

Die Rotationsachse der Erde steht nicht rechtwinklig auf der Bewegungsebene zur Sonne, sondern schräg hierzu. Die daraus resultierende Schiefe der Ekliptik ist die Neigung der Erdrotationsachse bzw. der Winkel zwischen dem Himmelsäquator und der Ekliptik **e**. Sie beträgt ca. 23,5°. Für Beobachtungspunkte auf der Erde ergeben sich hieraus jahreszeitliche Änderungen des Winkels zwischen Himmelsäquator und Bewegungsebene zur Sonne. Diese Änderung durchläuft innerhalb eines Jahres die positiven und negativen Maximalwerte der Ekliptik (-23.5° bis +23.5°) und wird als Deklination **d** bezeichnet. Die Deklination erreicht jeweils am 21. Juni ihren größten und am 21. Dezember ihren kleinsten Winkel. Diese Tage sind demnach der jeweils längste bzw. kürzeste Tag eines Jahres. Die Tage, an denen die Deklination 0° beträgt und sich eine Tagundnachtgleiche ergibt, werden Frühjahrs- und Herbstäquinox genannt.

Die Bewegungsabläufe der Erde werden durch die Gravitation des Mondtrabanten sowie anderer Planeten und der Sonne beeinflusst. Diese Einflüsse, wie auch die Präzession, Nutation und Aberration, wurden von Jean Meeus[3] mathematisch beschrieben.

Diese Methode ist ein tragbarer Kompromiss zwischen der Genauigkeit des Ergebnisses und dem zu dessen Erreichung zu betreibenden Rechenaufwandes, insbesondere für Flächenmatrizen. Die Berechnung des Einstrahlwinkels h_s der Sonne gegenüber einer waagerecht ausgerichteten Fläche ergibt sich aus dem nachfolgend dargelegten formelmäßigen Zusammenhang:

$$\sin h = \sin d \cdot \sin f + \cos d \cdot \cos f \cdot \cos H$$ mit:

h	=	Höhenwinkel, positive Werte über und negative unter dem Horizont,
f	=	geographische Breite des Standortes,
d	=	Deklination zwischen Sonne u. Äquatorebene sowie
H	=	lokaler Stundenwinkel für die mittlere Ortszeit (MOZ).

Zur vollständigen Positionsbestimmung wird zusätzlich der Azimutwinkel A benötigt, welcher, gemessen am Horizont des Immissionspunktes, den Winkel zwischen geographisch Süd und Sonne wiedergibt (der auf geographisch Nord bezogene Azimutwinkel ergibt sich aus einer Korrektur um 180°).

$$\tan A = \sin H \cdot (\cos H \cdot \sin f - \tan d \cdot \cos f)^{-1}$$

Mit den Winkeln, die sich aus vorausgehenden Gleichungen ergeben, lassen sich aus den transformierten Koordinaten der WEA für definierte Immissionspunkte die Sonnenbahnen sowie deren Verdeckung durch die Fläche des Rotors ermitteln.

Die Sonne wird bei der Berechnung der Schattenwurfzeiten als Punktquelle betrachtet. Gegenüber einer Betrachtung mit der realen Sonnengeometrie resultiert jeweils für den Beginn und das Ende der Schattenwurfdauer im Mittel eine Zeitdifferenz von ca. 1 Minute und 4 Sekunden. Diese Zeiten werden vernachlässigt, da in ihnen nur maximal die Hälfte der Sonne von der schmalen Blattspitze verdeckt wird.

Die Ermittlung des Schattenwurfs für einen Immissionspunkt basiert auf den vertikalen und horizontalen Winkeln zwischen dem Immissionsort und den jeweiligen WEA, sowie dem vertikalen und horizontalen Winkel des Sonnenstandes zu einem bestimmten Kalenderzeitpunkt an einem bestimmten Ort. Die geometrischen Hauptgrößen werden nachfolgend dargestellt.

5.2 Blatttiefe und Beschattungsbereich

Nachfolgend wird ein Berechnungsansatz dargestellt, mit dem die Schattenreichweite ermittelt wird. Sie ist als Entfernung definiert, in welcher der Schatten eines drehenden Rotors keine relevante Störung mehr liefert.

Gemäß den LAI-Hinweisen können Einwirkungen durch periodischen Schattenwurf dann sicher ausgeschlossen werden, wenn alle in Frage kommenden Immissionsorte in der Anlagenumgebung außerhalb des möglichen Beschattungsbereiches der jeweiligen WEA liegen. Der zu prüfende Bereich ergibt sich aus dem Abstand zur WEA, in welchem die Sonnenfläche gerade zu 20 % durch ein Rotorblatt verdeckt wird. Der Verdeckungsgrad hängt von der Entfernung zur WEA und von der Blatttiefe ab. Da die Blatttiefe nicht über den gesamten Flügel konstant ist, erfolgt der Rechenansatz wie üblich mit der mittleren Blatttiefe. Der LAI geht von einer 20%-Verdeckung für die Reichweitenbegrenzung[2] aus. Die maximale Blatttiefe, die Blatttiefe bei 90% Rotorradius sowie die daraus resultierende Schattenreichweite für den hier berücksichtigten WEA-Typ gehen aus der Tabelle 1 (Kap.8.1, geplante WEA) und dem Hauptergebnis im Anhang hervor. Zur Ermittlung der 20%-Verdeckung wird folgende Formel verwendet:

$$\mathbf{0,2 \cdot SF = 2 \cdot \left(\left(\frac{2 \cdot \alpha \cdot SF}{360} \right) + (\cos(\alpha) \cdot \sin(\alpha) \cdot SR^2) \right)}$$

mit:

SR	=	Sonnenradius (696.000 km),
SF	=	Fläche der Sonnenscheibe $SR^2 \cdot \pi = 1.521.837.746.881\ km^2$ sowie
α	=	Winkel zur Bestimmung des Flächenanteils.

5.3 Kappungswinkel

Für Sonnenstände unterhalb eines vertikalen Kappungswinkels von 3° über dem Horizont wirkt der Schatten nicht mehr als zu beurteilende Immission, da dann die Durchdringung der atmosphärischen Schichten eine höhere Streuung und Absorption bewirkt und den Rotorschatten dadurch stark abschwächt. Durch den Kappungswinkel wird insofern die Schattenreichweite auch über den höchsten Rotorpunkt begrenzt. Der Kappungswinkel ist im Hauptergebnis dokumentiert.

5.4 Geometrie für WEA und IP

In den Tabellen 2 und 3 (Windenergieanlagen) sowie Tabelle 4 (Immissionspunkte) werden folgende Bezeichnungen verwendet:

h_S	= Nabenhöhe der WEA ü. Geländeoberkante (GOK),
$h_{S\ grd}$; $h_{i\ grd}$	= Höhe ü. NN für WEA - Fuß- bzw. Immissionspunkt,
$h_{S\ abs}$; $h_{i\ abs}$	= Höhe ü. NN für WEA - Nabe bzw. Immissionspunkt,
h_i	= Höhe des Immissionspunktes ü. GOK,
IP	= Immissionspunkt und
D h	= Höhendifferenz zw. Nabenhöhe der WEA und dem IP.

Die Geometriegrößen sind in der nachfolgenden Abbildung veranschaulicht.

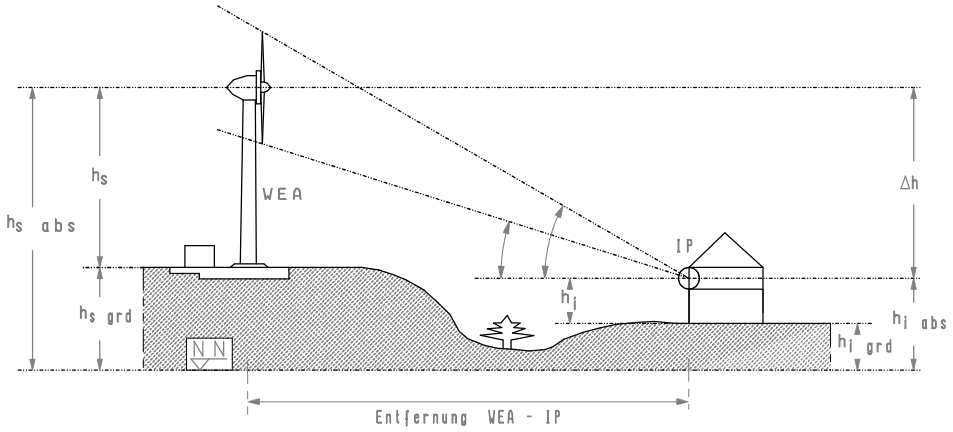


Abb. 2: Geometrische Verhältnisse, Vertikalschnitt

Bei der Ermittlung der Entfernungen zwischen den Immissionspunkten und den Windenergieanlagen bleibt der Abstand zwischen Rotorebene und Turmachse LAI-konform unberücksichtigt.

5.5 Gewächshausmodus

Bei den Berechnungen wird von frei eingestrahlten Immissionspunkten ausgegangen. Dies bedeutet, dass Verdeckungen durch Gebäudefronten am Immissionspunkt selbst, durch andere Gebäude und insbesondere durch Bewuchs unberücksichtigt bleiben.

Diese Betrachtungsweise wird auch als sog. Gewächshausmodus bezeichnet und wird allgemein als konservativ angesehen, weil die schützenswerten Gebäude in der Realität meist nur zwei Seiten mit Fenstern oder Glastüren besitzen, welche den emittierenden Windenergieanlagen zugewandt sind.

5.6 Hindernisse

Gem. LAI-Richtlinie dürfen dauerhafte natürliche und künstliche lichtundurchlässige Hindernisse, die den periodischen Schattenwurf von WEA begrenzen, berücksichtigt werden. Dies liegt in Ermessensspielraum der Genehmigungsbehörden.

Die Software windPRO berücksichtigt die Orographie über eine Sichtbarkeitsanalyse, d.h. ist die WEA vom Immissionspunkt aufgrund der Geländestruktur nicht zu sehen, so werden für diese WEA auch keine Schattenwurfzeiten berechnet.

Welche sonstigen Hindernisse gegebenenfalls berücksichtigt werden sollten, hängt davon ab, ob sicher anzunehmen ist, dass diese Hindernisse über die gesamte Lebensdauer de WEA bestehen bleiben. Im vorliegenden Fall werden keine weiteren Hindernisse berücksichtigt.

5.7 Berechnungsjahr

Gemäß LAI-Hinweisen Kap. 2 ist für das Summieren der Jahresstunden das Kalenderjahr mit 365 Tagen zugrunde zu legen.

Alle Zeitangaben werden durch die Software windPRO für ein mittleres Kalenderjahr berechnet. Eine interne Vergleichsrechnung über die mittlere Lebensdauer einer WEA von 20 Jahren ergab lediglich eine Varianz von 1 Minute bezogen auf die Start- und Endzeiten des Schattenwurfes. Bezogen auf die Beschattungsdauer an einzelnen Immissionspunkten ergaben sich hierbei minimale Schwankungen von 1 Minute pro Tag und 6 Minuten pro Jahr. Grundlage ist die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) für die Zeitzone +1 (Paris, Berlin). Hierbei wird von der Berechnungssoftware windPRO© die Umstellung auf die im Alltag verwendete Mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ) berücksichtigt.

5.8 Schattenwurfdauer (worst-case-Szenario)

Für alle berechneten Werte der täglichen und jährlichen Schattenwurfdauer an einem IP (Std./Jahr; Min./Tag) gelten vorgenannte Randbedingungen. Es wird für die jeweils ermittelte Dauer üblicherweise angenommen, dass die Sonne ganzjährig von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang scheint (astronomisch möglich, worst-case) und durch Geländekanten nicht abgeschirmt wird (vgl. Kap. 5.4). Für einen IP, der weiter von einer WEA liegt, wird die astronomisch mögliche Beschattungsdauer durch die berücksichtigten Einschränkungen [siehe Kapitel 5.2 (Beschattungsbereich) und 5.3 (3°-Kappung)] gegenüber der rein geometrischen Berechnung geringfügig verringert. Es wird für jeden Zeitpunkt angenommen, dass der Sonnen-Einstrahlwinkel und die Windrichtung in Bezug auf jede WEA und jeden IP übereinstimmen, was logischerweise nie gleichzeitig so sein kann. In dieser Betrachtungsweise erscheint jede WEA quasi als verschattende Kugel und nicht als Kreisfläche, die ggf. mit denen weiterer betrachteter WEA im Umfeld weitestgehend parallel stehen müssten. Dadurch wird die reale Schattenwurfdauer in der Regel in nicht unerheblichem Maß überschätzt.

6. Astronomisch mögliche und meteorologisch wahrscheinliche Schattenwurfdauer

Die astronomisch mögliche Schattenwurfdauer stellt den theoretisch maximal möglichen Zeitraum dar, in dem Schattenwurf überhaupt auftreten kann (worst-case). Dieser Wert wird nur unter der Voraussetzung erreicht, dass die Sonne nie durch Bewölkung verdeckt wird. In der Realität fällt dieser Wert - je nach Standort - geringfügig bis deutlich niedriger aus.

Eine zweite Einschränkung wird bedingt durch die vorherrschende Windrichtung. Steht der Rotor der zu betrachtenden Windenergieanlage schräg zum Einstrahlwinkel, so wird der Schattenbereich schmaler. Abhängig von der Windstatistik und von der Ausrichtung der Immissionspunkte zu den Windenergieanlagen führt die Rotorschrägstellungen zu einer Reduzierung der Schattenwurfzeiten um ca. 20 % bis 30 %.

Beide Einschränkungen werden jedoch bei den nachfolgenden Betrachtungen vernachlässigt. Dies führt zu einer konservativen Betrachtung. Statistische Daten belegen, dass die meteorologisch wahrscheinliche Rotorschattenwurfbelastung im Bereich von < 30 % der astronomisch möglichen Rotorschattenwurfzeiten liegt.

Statistische Grundlage für die Berechnung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattung sind die nächstgelegene DWD-Station mit Daten für die Sonnenschein-wahrscheinlichkeit Norderney sowie für die Windrichtungsverteilung der ERA5-Knotenpunkt N53,624_E07,435 (EMD-WRF EUR+).

7. Orientierungswerte

Störwirkungen werden personenbezogen mehr oder weniger stark empfunden. Aus diesem Grund hat ein vom Staatlichen Umweltamt Schleswig initiierter Arbeitskreis umfangreiche Studien zur Bestimmung von tragbaren Immissionsgrenzen durchgeführt. Dies geschah mit bundesweiter Beteiligung von Vertretern aus Fachbehörden (Genehmigungsbehörden, Umweltämtern und Ministerien), der Universität Kiel mit einer umfassenden Feld- und Laborstudie[4, 5] sowie unter Mitwirkung einer Reihe von Sachverständigen (u. a. IEL GmbH) und Herstellervertretern. Dieses Zusammenwirken führte zur Grundlage der vom LAI erarbeiteten Empfehlungen, die von den Ländern unverändert so erlassen wurden.

Die hier herangezogenen Orientierungswerte von maximal **30 Stunden pro Jahr (worst-case)** (vgl. Kap. 5.8) bzw. von **maximal 30 Minuten pro Tag** entsprechen dem Stand der Technik und der Wissenschaft. Sie kommen gemäß der Empfehlung des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) bundesweit für die maßgeblichen Immissionsorte (vgl. Abschnitt 9) zur Anwendung.

Wird die Beurteilung oder werden behördliche Maßgaben für den Betrieb der Windenergieanlagen auf die real auftretende Rotorschattenwurfdauer abgestellt, so gilt ein zulässiger Orientierungswert von 8 Stunden Schattenwurf pro Jahr (real). Hinsichtlich der Einhaltung von Vorgaben sind in diesem Fall Betriebsprotokolle mit allen adäquaten Betriebsparametern vorzulegen.

8. Windenergieanlagen

Am Standort Georgshof III ist von der Windpark Georgshof GmbH & Co. KG und von Herrn Theo Verweyen die Errichtung und der Betrieb von insgesamt fünf Windenergieanlagen (Windpark Georgshof GmbH & Co. KG: GH-III 01 bis Gh-III 04; Theo Verweyen: Gh-III 05) vom Anlagentyp ENERCON E-138 EP3 E3 mit einer Nabenhöhe von 111,0 m und einem Rotordurchmesser von 138,3 m geplant. Diese sollen in einem sogenannten Repowering zehn bestehende Windenergieanlagen des Anlagentyps ENERCON E-40 / 5.40 ersetzen.

Die Daten der weiteren WEA bzw. der als Vorbelastung (VB) zu berücksichtigenden Windenergieanlagen werden in Kap. 8.3 dargestellt. Das Zusammenwirken der Vor- und Zusatzbelastung führt zur Gesamtbelastung (GB).

Die Lage der geplanten und der benachbarten Windenergieanlagen ist einer Übersichtskarte im Anhang zu entnehmen.

8.1 Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

In Tabelle 1 sind die für die Schattenwurfberechnungen maßgeblichen technischen Angaben für den vom Auftraggeber geplanten Anlagentyp zusammengefasst.

Anlagentyp	Nabenhöhe [m]	Rotor-durch-messer [m]	Max. Blatttiefe [m]	Blatttiefe bei 90% Rotorradius [m]	Rotorschatten-reichweite (RSRW) [m]
ENERCON E-138 EP3 E3	111,0	138,3	3,93	1,04	1.690

Tabelle 1: Technische Angaben des geplanten Anlagentyps

Die Koordinaten und Abmessungen der von den Auftraggebern geplanten WEA sind der nachfolgenden Tabelle 2 zu entnehmen.

Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h_S grd [m]	h_S [m]	h_S abs [m]	Rotor Æ [m]
		Rechtswert	Hochwert				
Gh-III 01	ENERCON E-138 EP3 E3	395.055	5.944.476	0,0	111,0	111,0	138,3
GH-III 02	ENERCON E-138 EP3 E3	395.180	5.944.213	0,0	111,0	111,0	138,3
Gh-III 03	ENERCON E-138 EP3 E3	395.676	5.944.128	0,0	111,0	111,0	138,3
GH-III 04	ENERCON E-138 EP3 E3	395.784	5.943.703	0,0	111,0	111,0	138,3
GH-III 05 Verweyen	ENERCON E-138 EP3 E3	395.508	5.944.421	0,0	111,0	111,0	138,3

Tabelle 2: Daten der geplanten WEA, Koordinaten und Abmessungen

8.2 Schattenminderungsmaßnahmen des geplanten Anlagentyps

Es gibt grundsätzlich zwei unterschiedlich arbeitende Systeme am Markt. Zum einen gibt es Systeme, welche mit festen anlagenbezogenen Abschaltzeiten arbeiten. Hierfür wird vor Inbetriebnahme der geplanten Windenergieanlagen ein Abschaltzeitkalender erstellt. Dieser gibt für die betroffenen Windenergieanlagen die Einzeltage / Tagfolgen und die Uhrzeiten der erforderlichen Abschaltungen an. Dabei beziehen sich die Abschaltzeiten auf die worst-case-Beurteilung mit einem Orientierungswert von 30 Stunden pro Jahr (astronomisch möglich) und projektspezifisch auf einzelne bzw. alle geplanten Windenergieanlagen. Andere Systeme arbeiten mit dem kompletten Datensatz (alle Koordinaten der Windenergieanlagen und Immissionspunkte) und berechnen kontinuierlich, ob an den einzelnen Immissionspunkten Schattenwurf vorliegt. Sofern dies der Fall ist, wird je Immissionspunkt bis zum Erreichen des Orientierungswertes von realen 8 Stunden Schattenwurf pro Jahr der Betrieb der Anlage(n) aufrechterhalten, danach erfolgt bei Schattenwurf die Abschaltung. Der Betrieb von Anlagen, die mit diesem System arbeiten, ist i.d.R. zu protokollieren.

Der hier berücksichtigte Anlagentyp ENERCON E-138 EP3 E3 kann beide Systeme berücksichtigen. Entsprechende Dokumente sind dem Anhang zu entnehmen.

Für die geplanten Anlagen wurden Abschaltzeitfenster ermittelt, die im Anhang dargestellt sind (siehe Abschnitt 11)

8.3 Weitere Windenergieanlagen bzw. Vorbelastung

Die Daten der weiteren Windenergieanlagen bzw. der als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windenergieanlagen sind der nachfolgend aufgeführten Tabelle 3 zu entnehmen. Die dargestellten Höhen sind in Kap. 5.4 erläutert.

Weitere Windenergieanlagen bzw. Vorbelastung							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h_S grd [m]	h_S [m]	h_S abs [m]	Rotor Æ [m]
		Rechtswert	Hochwert				
PD 1	ENERCON E-115 EP3 E3	395.055	5.944.476	0,0	111,0	111,0	138,3
PD 2	ENERCON E-115 EP3 E3	395.180	5.944.213	0,0	111,0	111,0	138,3
PD 3	ENERCON E-115 EP3 E3	395.676	5.944.128	0,0	111,0	111,0	138,3
NLH 02	ENERCON E-66 / 15.66	395.784	5.943.703	0,0	111,0	111,0	138,3
NLH 02	ENERCON E-66 / 15.66	395.508	5.944.421	0,0	111,0	111,0	138,3
NLH 06	ENERCON E-66 / 15.66	395.649	5.941.654	0,0	149,0	149,0	115,7
NLH 07	ENERCON E-66 / 15.66	395.643	5.941.994	0,0	149,0	149,0	115,7
NLH 08	ENERCON E-66 / 15.66	396.550	5.941.932	0,0	149,0	149,0	115,7

Weitere Windenergieanlagen bzw. Vorbelastung							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h_S grd [m]	h_S [m]	h_S abs [m]	Rotor Æ [m]
		Rechtswert	Hochwert				
NLH 09	ENERCON E-66 / 15.66	396.310	5.941.056	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 10	ENERCON E-66 / 15.66	396.779	5.942.345	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 11	ENERCON E-66 / 15.66	396.526	5.941.670	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 12	ENERCON E-66 / 15.66	396.777	5.941.386	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 13	ENERCON E-66 / 15.66	396.824	5.941.045	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 14	ENERCON E-66 / 15.66	396.543	5.940.742	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 15	ENERCON E-66 / 15.66	397.829	5.942.415	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 16	ENERCON E-66 / 15.66	397.823	5.942.167	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 17	ENERCON E-66 / 15.66	397.669	5.941.799	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 18	ENERCON E-66 / 15.66	397.982	5.941.855	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 19	ENERCON E-66 / 15.66	397.642	5.941.460	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 20	ENERCON E-66 / 15.66	398.012	5.941.575	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 21	ENERCON E-66 / 15.66	397.729	5.941.180	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 22	ENERCON E-66 / 15.66	398.060	5.941.234	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 23	ENERCON E-66 / 15.66	398.193	5.942.535	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 24	ENERCON E-66 / 15.66	398.565	5.942.491	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 25	ENERCON E-66 / 15.66	398.211	5.942.251	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 29	ENERCON E-70 E4 2,0MW	398.577	5.942.182	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 30	ENERCON E-70 E4 2,0MW	398.241	5.941.942	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 31	ENERCON E-70 E4 2,0MW	398.644	5.941.902	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 32	ENERCON E-48	398.364	5.941.692	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 33	ENERCON E-48	398.286	5.941.446	0,0	67,0	67,0	66,0
NLH 34	ENERCON E-82 E1 2,0MW	396.110	5.941.957	0,0	99,0	99,0	71,0

Weitere Windenergieanlagen bzw. Vorbelastung							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h_S grd [m]	h_S [m]	h_S abs [m]	Rotor Æ [m]
		Rechtswert	Hochwert				
NLH 35	ENERCON E-82 E1 2,0MW	396.070	5.941.000	0,0	99,0	99,0	71,0
NLH 36	ENERCON E-82 E1 2,0MW	396.100	5.940.721	0,0	99,0	99,0	71,0
NLH 37	ENERCON E-82 E1 2,0MW	396.663	5.941.203	0,0	75,6	75,6	48,0
NLH 38	ENERCON E-82 E1 2,0MW	396.492	5.940.959	0,0	75,6	75,6	48,0
NLH 39	ENERCON E-82 E1 2,0MW	399.383	5.942.041	0,0	108,4	108,4	82,0
NLH 40	ENERCON E-82 E1 2,0MW	399.684	5.942.374	0,0	108,4	108,4	82,0
NLH 41	ENERCON E-82 E1 2,0MW	399.407	5.942.287	0,0	108,4	108,4	82,0
KW 04	ENERCON E-48	399.229	5.942.570	0,0	108,4	108,4	82,0
N 01	ENERCON E-70 E4 2,0MW	399.072	5.942.109	0,0	98,4	98,4	82,0
N 02	ENERCON E-82 E2 2,3MW	398.880	5.942.577	0,0	108,4	108,4	82,0
N 03	ENERCON E-101	398.534	5.942.739	0,0	108,4	108,4	82,0
N 04	ENERCON E-82 E2 2,3MW	398.167	5.942.747	0,0	108,4	108,4	82,0
N 05	ENERCON E-101	396.291	5.941.860	0,0	75,6	75,6	48,0
N 06	ENERCON E-101	395.484	5.942.839	0,0	64,0	64,0	71,0
N 07	ENERCON E-82 E2 2,3MW	394.724	5.942.501	0,0	108,4	108,4	82,0
N 08	ENERCON E-82 E2 2,3MW	395.282	5.942.588	0,0	135,4	135,4	101,0
N 09	ENERCON E-82 E2 2,3MW	394.991	5.942.276	0,0	108,4	108,4	82,0
N 10	ENERCON E-82 E2 2,3MW	394.735	5.941.740	0,0	135,4	135,4	101,0
N 11	ENERCON E-82 E2 2,3MW	394.943	5.940.789	0,0	135,4	135,4	101,0
D 01	ENERCON E-70 E4 2,3MW	395.058	5.940.513	0,0	138,4	138,4	82,0
D 02	ENERCON E-70 E4 2,3MW	395.293	5.940.543	0,0	138,4	138,4	82,0
D 03	ENERCON E-70 E4 2,3MW	395.382	5.941.604	0,0	98,4	98,4	82,0
D 04	ENERCON E-70 E4 2,3MW	395.893	5.942.124	0,0	138,4	138,4	82,0
D 05	ENERCON E-70 E4 2,3MW	395.579	5.940.704	0,0	138,4	138,4	82,0

Weitere Windenergieanlagen bzw. Vorbelastung							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h_S grd [m]	h_S [m]	h_S abs [m]	Rotor Æ [m]
		Rechtswert	Hochwert				
D 06	ENERCON E-70 E4 2,3MW	395.050	5.942.897	0,0	64,0	64,0	71,0
D 07	ENERCON E-70 E4 2,3MW	396.708	5.943.364	0,0	64,0	64,0	71,0
D 08	ENERCON E-70 E4 2,3MW	396.350	5.942.724	0,0	64,0	64,0	71,0
D 09	ENERCON E-70 E4 2,3MW	396.236	5.942.958	0,0	64,0	64,0	71,0
D 10	ENERCON E-70 E4 2,3MW	396.650	5.942.959	0,0	64,0	64,0	71,0
D 11	ENERCON E-70 E4 2,3MW	397.395	5.943.519	0,0	64,0	64,0	71,0
D 12	ENERCON E-70 E4 2,3MW	398.267	5.943.299	0,0	64,0	64,0	71,0
D 13	ENERCON E-70 E4 2,3MW	398.017	5.944.827	0,0	64,0	64,0	71,0
D 14	ENERCON E-70 E4 2,3MW	398.600	5.943.245	0,0	64,0	64,0	71,0
D 15	ENERCON E-70 E4 2,3MW	397.821	5.942.847	0,0	64,0	64,0	71,0
O 01	VESTAS V39	398.099	5.943.662	0,0	64,0	64,0	71,0
O 02	VESTAS V39	399.060	5.943.498	0,0	64,0	64,0	71,0
D 16	ENERCON E-70 E4 2,3MW	397.741	5.944.165	0,0	64,0	64,0	71,0
D 17	ENERCON E-70 E4 2,3MW	397.799	5.944.427	0,0	64,0	64,0	71,0
D 18	ENERCON E-70 E4 2,3MW	396.262	5.943.540	0,0	64,0	64,0	71,0
D 19	ENERCON E-92	398.350	5.943.674	0,0	50,0	50,0	39,0
D 20	ENERCON E-92	398.691	5.943.622	0,0	50,0	50,0	39,0
D 21	ENERCON E-92	396.609	5.942.750	0,0	113,5	113,5	71,0
D 22	ENERCON E-92	395.045	5.943.147	0,0	84,5	84,5	71,0
D 23	ENERCON E-92	399.149	5.943.077	0,0	113,5	113,5	71,0
D 24	ENERCON E-70 E4 2,3MW	396.451	5.943.150	0,0	138,4	138,4	92,0
D 25	ENERCON E-101	398.929	5.943.245	0,0	138,4	138,4	92,0
D 26	ENERCON E-101	397.523	5.942.734	0,0	138,4	138,4	92,0
D 27	ENERCON E-101	398.384	5.943.042	0,0	138,4	138,4	92,0
D 28	ENERCON E-101	398.920	5.943.945	0,0	138,4	138,4	92,0
D 29	ENERCON E-101	398.479	5.944.521	0,0	113,5	113,5	71,0
D 30	ENERCON E-101	398.159	5.944.512	0,0	135,4	135,4	101,0
Gh-I 05	ENERCON E-40	398.440	5.944.165	0,0	135,4	135,4	101,0
GH-I 06	ENERCON E-40	397.953	5.943.124	0,0	135,4	135,4	101,0

Weitere Windenergieanlagen bzw. Vorbelastung							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h_S grd [m]	h_S [m]	h_S abs [m]	Rotor Æ [m]
		Rechtswert	Hochwert				
Gh-I 07	ENERCON E-40	397.882	5.943.881	0,0	135,4	135,4	101,0
HL 5-02	ENERCON E-82 E2 2,3MW	397.589	5.943.211	0,0	135,4	135,4	101,0
HL 4-01	ENERCON E-82 E2 2,3MW	397.698	5.943.523	0,0	135,4	135,4	101,0
HL 2-01	ENERCON E-82 E2 2,3MW	395.344	5.943.364	0,0	50,0	50,0	40,3
HL 5-03	ENERCON E-82 E2 2,3MW	395.246	5.943.788	0,0	50,0	50,0	40,3
HL 5-04	ENERCON E-82 E2 2,3MW	395.197	5.943.985	0,0	50,0	50,0	40,3
HL N-01	ENERCON E-82 E2 2,3MW	397.511	5.942.096	0,0	108,4	108,4	82,0
EA 098	ENERCON E-70 E4 2,0MW	397.616	5.942.313	0,0	108,4	108,4	82,0
EA 108	ENERCON E-70 E4 2,0MW	397.404	5.942.449	0,0	108,4	108,4	82,0
HL 1-03	ENERCON E-82 E2 2,3MW	397.045	5.941.263	0,0	108,4	108,4	82,0
HL 1-04	ENERCON E-82 E2 2,3MW	396.859	5.940.809	0,0	108,4	108,4	82,0
HL 1-05	ENERCON E-70 E4 2,3MW	397.178	5.941.037	0,0	98,4	98,4	82,0
HL 1-06	ENERCON E-82 E2 2,3MW	394.293	5.943.783	0,0	64,0	64,0	71,0
HL 1-01	ENERCON E-82 E2 2,3MW	394.189	5.944.149	0,0	64,0	64,0	71,0
HL 1-02	ENERCON E-82 E2 2,3MW	397.899	5.941.392	0,0	108,4	108,4	82,0
HL 5-01	ENERCON E-70 E4 2,3MW	398.704	5.942.952	0,0	108,4	108,4	82,0
HL 5-06	ENERCON E-82 E2 2,3MW	398.960	5.942.853	0,0	98,2	98,2	71,0
HL 5-07	ENERCON E-82 E2 2,3MW	399.449	5.942.534	0,0	108,4	108,4	82,0
HL 5-08	ENERCON E-82 E2 2,3MW	397.999	5.942.658	0,0	108,4	108,4	82,0
HL 5-09	ENERCON E-82 E2 2,3MW	398.903	5.941.958	0,0	108,4	108,4	82,0
HL 5-10	ENERCON E-82 E2 2,3MW	397.462	5.941.627	0,0	98,2	98,2	71,0
HL 5-11	ENERCON E-82 E2 2,3MW	396.772	5.941.687	0,0	108,4	108,4	82,0

Weitere Windenergieanlagen bzw. Vorbelastung							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h_S grd [m]	h_S [m]	h_S abs [m]	Rotor Æ [m]
		Rechtswert	Hochwert				
HL 3-01	ENERCON E-82 E2 2,3MW	396.728	5.942.107	0,0	108,4	108,4	82,0
HL 5-05	ENERCON E-82 E2 2,3MW	396.346	5.942.390	0,0	108,4	108,4	82,0
BN095/2	ENERCON E-70 E4 2,3MW	396.579	5.942.498	0,0	108,4	108,4	82,0
BWPN 1	ENERCON E-82 E2 2,3MW	396.807	5.942.601	0,0	108,4	108,4	82,0
BWPN 2	ENERCON E-82 E2 2,3MW	397.029	5.942.474	0,0	108,4	108,4	82,0
BWPN 3	ENERCON E-82 E2 2,3MW	397.003	5.941.517	0,0	108,4	108,4	82,0
BWPN 4	ENERCON E-82 E2 2,3MW	396.576	5.940.490	0,0	108,4	108,4	82,0
BWPN 5	ENERCON E-82 E2 2,3MW	394.584	5.943.662	0,0	64,5	64,5	71,0
BWPN 6	ENERCON E-82 E2 2,3MW	395.676	5.941.300	0,0	138,4	138,4	82,0
SML 1	ENERCON E-101	395.676	5.941.050	0,0	138,4	138,4	82,0
SML 2	ENERCON E-101	395.849	5.940.789	0,0	138,4	138,4	82,0
SML 3	ENERCON E-101	395.838	5.941.844	0,0	138,4	138,4	82,0
Gh-II 01	ENERCON E-101	396.229	5.941.649	0,0	138,4	138,4	82,0
Gh-II 02	ENERCON E-101	396.378	5.941.359	0,0	138,4	138,4	82,0
Gh-II 03	ENERCON E-101	395.797	5.942.988	0,0	135,4	135,4	101,0
Gh-II 04	ENERCON E-101	396.003	5.942.741	0,0	99,0	99,0	101,0
AZ E-53	ENERCON E-53	395.595	5.942.512	0,0	135,4	135,4	101,0
KW01	Klein-WEA R12NH15	395.511	5.943.846	0,0	135,4	135,4	101,0
KW02	Klein-WEA R12NH15	395.442	5.943.548	0,0	135,4	135,4	101,0
WEA 66	ENERCON E-70 E4 2,3MW	395.439	5.943.247	0,0	135,4	135,4	101,0
SML 4	ENERCON E-82 E2 TES	395.773	5.943.396	0,0	135,4	135,4	101,0
NLA Nord	ENERCON E-138 EP3 E2	396.086	5.943.269	0,0	73,3	73,3	52,9
NLA Süd	ENERCON E-138 EP3 E2	397.590	5.943.027	0,0	15,0	15,0	12,0
Grh 01	ENERCON E-115 EP3 E3	397.629	5.943.027	0,0	15,0	15,0	12,0
Grh 02	ENERCON E-115 EP3 E3	393.927	5.944.097	0,0	64,0	64,0	71,0

Tabelle 3: Daten der weiteren WEA bzw. der Vorbelastung, Koordinaten und Abmessungen

9. Immissionspunkte

Die zu berücksichtigenden Immissionspunkte (IP) stellen die nächstgelegene schutzwürdige Nutzung dar, an denen Überschreitungen der Orientierungswerte nicht auszuschließen sind.

Laut den WEA-Schattenwurf-Hinweisen[2] vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) sind maßgebliche Immissionsorte u. a.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungs- und ähnliche Arbeitsräume
- Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z.B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 06:00 - 22:00 Uhr gleichgestellt.

Die zu berücksichtigenden Immissionspunkte liegen größtenteils im Bereich der Ortschaft Dornum sowie einige weitere im unbeplanten Außenbereich. Entlang des Ortsrandes Dornum-Schwittersum werden alle Immissionspunkte gem. WEA-Schattenwurf-Hinweisen[2] berücksichtigt. Bei einer notwendigen Schattenwurf-Regelung gewährt dies auch die Einhaltung der Orientierungswerte an im Rückraum befindlicher Immissionspunkte. Die Lage der Immissionspunkte ist in der anliegenden Übersichtskarte zu entnehmen

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die Bezeichnung und die Koordinaten der Immissionspunkte zusammengefasst. Die vertikale Lage wurde entsprechend der örtlichen Gegebenheiten mit 2 m Höhe über Geländeoberkante (h_i abs) angesetzt. Die Immissionspunkte werden mit einer Ausdehnung von 0,1x0,1 m berücksichtigt.

Die Berechnung für Punkte gem. LAI-Hinweisen ist gängige Praxis, da nur so eine Vergleichbarkeit von Ergebnissen für Belastungen an unterschiedlichen Orten oder aus anderen Gutachten gegeben ist.

IP-Nr.	Adresse	UTM ETRS89, Zone 32		h_i grd [m]	h_i [m]	h_i abs [m]
		Rechtswert	Hochwert			
IP 001	Georgshof	395.383	5.944.525	0,0	2,0	2,0
IP 002	Alter Weg 6	395.346	5.944.828	0,0	2,0	2,0
IP 003	Erlenweg 2	395.799	5.945.357	0,3	2,0	2,3
IP 004	Birkenweg 6	395.779	5.945.323	0,0	2,0	2,0
IP 005	Birkenweg 2	395.757	5.945.293	0,0	2,0	2,0
IP 006	Birkenweg 4	395.753	5.945.277	0,0	2,0	2,0
IP 007	Birkenweg 6	395.751	5.945.251	0,0	2,0	2,0
IP 008	Birkenweg 8	395.749	5.945.234	0,0	2,0	2,0
IP 009	Birkenweg 10	395.748	5.945.212	0,0	2,0	2,0
IP 010	Birkenweg 12	395.749	5.945.192	0,0	2,0	2,0
IP 011	Birkenweg 14	395.745	5.945.175	0,0	2,0	2,0
IP 012	Birkenweg 16	395.746	5.945.152	0,0	2,0	2,0
IP 013	Birkenweg 18	395.747	5.945.119	0,0	2,0	2,0

IP-Nr.	Adresse	UTM ETRS89, Zone 32		h_i grd [m]	h_i [m]	h_i abs [m]
		Rechtswert	Hochwert			
IP 014	Eichenweg 6	395.747	5.945.083	0,0	2,0	2,0
IP 015	Eichenweg 5	395.748	5.945.054	0,0	2,0	2,0
IP 016	Kastanienweg 8	395.750	5.945.018	0,0	2,0	2,0
IP 017	Kastanienweg 7	395.752	5.944.989	0,0	2,0	2,0
IP 018	Ahornweg 8	395.762	5.944.953	0,0	2,0	2,0
IP 019	Ahornweg 7	395.777	5.944.911	0,0	2,0	2,0
IP 020	Ahornweg 5	395.809	5.944.916	0,0	2,0	2,0
IP 021	Ahornweg 3	395.829	5.944.921	0,0	2,0	2,0
IP 022	Ahornweg 1	395.852	5.944.922	0,0	2,0	2,0
IP 023	Lindenstr. 12	395.916	5.944.938	0,0	2,0	2,0
IP 024	Kankenastr. 29	395.966	5.944.950	0,0	2,0	2,0
IP 025	Kankenastr. 31	395.985	5.944.884	0,0	2,0	2,0
IP 026	Attenastr. 30	395.995	5.944.941	0,0	2,0	2,0
IP 027	Attenastr. 28	396.030	5.944.953	0,0	2,0	2,0
IP 028	Attenastr. 27	396.058	5.944.951	0,0	2,0	2,0
IP 029	Von-Closter-Str. 17	396.084	5.944.968	0,0	2,0	2,0
IP 030	Von-Closter-Str. 15	396.104	5.944.968	0,0	2,0	2,0
IP 031	Von-Closter-Str. 13	396.121	5.944.968	0,0	2,0	2,0
IP 032	Von-Closter-Str. 11	396.137	5.944.965	0,0	2,0	2,0
IP 033	Von-Closter-Str. 9	396.160	5.944.964	0,0	2,0	2,0
IP 034	Von-Closter-Str. 7	396.178	5.944.966	0,0	2,0	2,0
IP 035	Von-Closter-Str. 5	396.199	5.944.967	0,0	2,0	2,0
IP 036	Von-Closter-Str. 3	396.218	5.944.972	0,0	2,0	2,0
IP 037	Von-Closter-Str. 1	396.241	5.944.971	0,2	2,0	2,2
IP 038	Albertstr. 13	396.299	5.945.009	0,6	2,0	2,6
IP 039	Albertstr. 21	396.325	5.945.000	0,3	2,0	2,3
IP 040	Am Galgenhügel 37	396.294	5.944.912	0,0	2,0	2,0
IP 041	Am Galgenhügel 35	396.348	5.944.930	0,0	2,0	2,0
IP 042	Am Galgenhügel 2	396.370	5.944.929	0,0	2,0	2,0
IP 043	Am Galgenhügel 4	396.379	5.944.903	0,0	2,0	2,0
IP 044	Am Galgenhügel 6	396.409	5.944.893	0,0	2,0	2,0
IP 045	Am Galgenhügel 8	396.441	5.944.890	0,0	2,0	2,0
IP 046	Am Galgenhügel 10	396.464	5.944.874	0,0	2,0	2,0
IP 047	Am Galgenhügel 12	396.483	5.944.866	0,0	2,0	2,0
IP 048	Am Galgenhügel 14	396.502	5.944.859	0,0	2,0	2,0
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	396.532	5.944.857	0,0	2,0	2,0
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	396.526	5.944.835	0,0	2,0	2,0
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	396.517	5.944.801	0,0	2,0	2,0
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	396.503	5.944.775	0,0	2,0	2,0
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	396.534	5.944.762	0,0	2,0	2,0
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	396.548	5.944.754	0,0	2,0	2,0
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	396.562	5.944.747	0,0	2,0	2,0
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	396.575	5.944.740	0,0	2,0	2,0
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	396.592	5.944.730	0,0	2,0	2,0

IP-Nr.	Adresse	UTM ETRS89, Zone 32		h_i grd [m]	h_i [m]	h_i abs [m]
		Rechtswert	Hochwert			
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	396.617	5.944.710	0,0	2,0	2,0
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	396.636	5.944.703	0,0	2,0	2,0
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	396.658	5.944.692	0,0	2,0	2,0
IP 061	Bahnhofstr. 36	396.819	5.944.757	0,0	2,0	2,0
IP 062	Bahnhofstr. 38	396.834	5.944.738	0,0	2,0	2,0
IP 063	Bahnhofstr. 1	396.927	5.944.704	0,0	2,0	2,0
IP 064	Resterhafer Str. 4a	396.838	5.944.628	0,0	2,0	2,0
IP 065	Heckenweg 2	396.610	5.944.571	0,0	2,0	2,0
IP 066	Resterhafer Str. 18	396.650	5.944.562	0,0	2,0	2,0
IP 067	Resterhafer Str. 18a	396.651	5.944.536	0,0	2,0	2,0
IP 068	Heckenweg 4	396.579	5.944.530	0,0	2,0	2,0
IP 069	Heckenweg 6	396.571	5.944.516	0,0	2,0	2,0
IP 070	Heckenweg 10	396.538	5.944.503	0,0	2,0	2,0
IP 071	Heckenweg 8	396.565	5.944.488	0,0	2,0	2,0
IP 072	Resterhafer Str. 24	396.604	5.944.475	0,0	2,0	2,0
IP 073	Rebhuhnweg 27	396.651	5.944.430	0,0	2,0	2,0
IP 074	Fasanenpfad 28	396.605	5.944.403	0,0	2,0	2,0
IP 075	Resterhafer Str. 30	396.562	5.944.388	0,0	2,0	2,0
IP 076	Resterhafer Str. 32	396.545	5.944.358	0,0	2,0	2,0
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	396.469	5.944.361	0,0	2,0	2,0
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	396.467	5.944.325	0,0	2,0	2,0
IP 079	Hasenpfad 28	396.573	5.944.295	0,0	2,0	2,0
IP 080	Hasenpfad 19	396.570	5.944.265	0,0	2,0	2,0
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	396.433	5.944.201	0,0	2,0	2,0
IP 082	Resterhafer Str. 42	396.560	5.944.163	0,0	2,0	2,0
IP 083	Hasenpfad 17	396.624	5.944.243	0,0	2,0	2,0
IP 084	Hasenpfad 15	396.667	5.944.223	0,0	2,0	2,0
IP 085	Hasenpfad 13	396.689	5.944.217	0,0	2,0	2,0
IP 086	Hasenpfad 11	396.705	5.944.206	0,0	2,0	2,0
IP 087	Hasenpfad 9	396.723	5.944.198	0,0	2,0	2,0
IP 088	Hasenpfad 7	396.745	5.944.191	0,0	2,0	2,0
IP 089	Hasenpfad 5	396.762	5.944.180	0,0	2,0	2,0
IP 090	Hasenpfad 1	396.794	5.944.155	0,0	2,0	2,0
IP 091	Reersumer Str. 17	396.839	5.944.105	0,0	2,0	2,0
IP 092	Reersumer Str. 14a	396.571	5.944.041	0,0	2,0	2,0
IP 093	Reersumer Str. 14	396.753	5.944.023	0,0	2,0	2,0
IP 094	Reersumer Str. 60	396.802	5.943.991	0,0	2,0	2,0
IP 095	Resterhafer Str. 64	396.877	5.943.996	0,0	2,0	2,0
IP 096	Bahnhofstr. 50	396.913	5.943.955	0,0	2,0	2,0
IP 097	Bahnhofstr. 52	396.962	5.943.908	0,0	2,0	2,0
IP 098	Bahnhofstr. 53	397.015	5.943.857	0,0	2,0	2,0
IP 099	Bahnhofstr. 57	397.157	5.943.036	0,0	2,0	2,0
IP 100	Bahnhofstr. 56	397.088	5.942.932	0,0	2,0	2,0
IP 101	Arler Weg 10	394.844	5.943.849	0,0	2,0	2,0

IP-Nr.	Adresse	UTM ETRS89, Zone 32		h_i grd [m]	h_i [m]	h_i abs [m]
		Rechtswert	Hochwert			
IP 102	Arler Weg 12	394.785	5.943.842	0,0	2,0	2,0
IP 103	Arler Hammrich (Aufgabe Wohnrecht)	393.511	5.944.057	0,0	2,0	2,0
IP 104	Westerstr. 11a	394.892	5.945.260	0,0	2,0	2,0
IP 105	Westerstr. 11	394.925	5.945.286	0,0	2,0	2,0

Tabelle 4: Koordinaten der zu berücksichtigenden Immissionspunkte

Direkt westlich der geplanten WEA liegt der Hof Groß Kniphausen. Für diesen wurde das Wohnrecht aufgegeben. Daher wird dieser nicht als Immissionspunkt berücksichtigt.

Auf Wunsch der Auftraggeber wurde zudem der Immissionspunkt Liekweg 7 in Arle geprüft. Dieser liegt ca. 2,6 km von der südlichsten WEA (Gh-III 04) der Zusatzbelastung entfernt und somit deutlich außerhalb des Beschattungsbereiches der Zusatzbelastung. Er bleibt daher nachfolgend ebenfalls unberücksichtigt.

Im Zuge der Bearbeitung wurde bekannt, dass für den IP 103 (Arler Hammrich) das Wohnrecht aufgegeben wurde. Daher wird dieser Immissionspunkt in den nachfolgenden Listen aufgeführt aber keine berechneten Zeiten dargestellt

10. Rechenergebnisse und Beurteilung

Die hier nachfolgenden Ergebnisse gelten für explizit gewählte und frei eingestrahlte Einzelpunkte (Gewächshausmodus), ganzjährig unbewölkten Himmel und die jeweils ungünstigste Rotorstellung (worst-case).

Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden mittels des vorliegenden Kartenmaterials ermittelt. Hierbei sind geringfügige Abweichungen von bis zu ca. 5 m zu erwarten, welche erfahrungsgemäß in den meisten Situationen keinen relevanten Einfluss auf die zu beurteilende Schattenwurfdauer haben, sondern hauptsächlich eine zeitliche Verschiebung der Schattenwurfereignisse bewirken. Diese liegt bei den gegebenen Abständen zwischen WEA und IP erfahrungsgemäß nicht über zwei bis drei Minuten.

10.1 Rechenergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Bei der Überschreitung von Orientierungswerten sind die Ergebnisse jeweils grau unterlegt.

IP-Nr.	Adresse	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]
IP 001	Georgshof	39:03	00:53	929:31	04:14	968:34	04:14
IP 002	Alter Weg 6	02:34	00:08	300:08	02:47	302:42	02:51
IP 003	Erlenweg 2	-/-	-/-	29:52	00:30	29:52	00:30
IP 004	Birkenweg 6	-/-	-/-	32:01	00:31	32:01	00:31
IP 005	Birkenweg 2	-/-	-/-	34:33	00:32	34:33	00:32
IP 006	Birkenweg 4	-/-	-/-	35:32	00:32	35:32	00:32
IP 007	Birkenweg 6	-/-	-/-	37:37	00:33	37:37	00:33
IP 008	Birkenweg 8	-/-	-/-	43:02	00:48	43:02	00:48
IP 009	Birkenweg 10	-/-	-/-	49:39	00:56	49:39	00:56
IP 010	Birkenweg 12	-/-	-/-	55:13	00:59	55:13	00:59
IP 011	Birkenweg 14	-/-	-/-	60:00	01:02	60:00	01:02
IP 012	Birkenweg 16	-/-	-/-	65:25	01:02	65:25	01:02
IP 013	Birkenweg 18	-/-	-/-	75:08	01:09	75:08	01:09
IP 014	Eichenweg 6	-/-	-/-	88:09	01:17	88:09	01:17
IP 015	Eichenweg 5	-/-	-/-	99:24	01:23	99:24	01:23
IP 016	Kastanienweg 8	-/-	-/-	114:39	01:28	114:39	01:28
IP 017	Kastanienweg 7	-/-	-/-	127:08	01:31	127:08	01:31
IP 018	Ahornweg 8	-/-	-/-	143:09	01:34	143:09	01:34
IP 019	Ahornweg 7	-/-	-/-	161:00	01:37	161:00	01:37
IP 020	Ahornweg 5	-/-	-/-	155:07	01:34	155:07	01:34
IP 021	Ahornweg 3	-/-	-/-	149:48	01:31	149:48	01:31
IP 022	Ahornweg 1	-/-	-/-	144:27	01:26	144:27	01:26
IP 023	Lindenstr. 12	-/-	-/-	122:57	01:15	122:57	01:15
IP 024	Kankenastr. 29	01:36	00:10	108:34	01:08	110:10	01:08
IP 025	Kankenastr. 31	05:04	00:11	103:33	01:03	108:37	01:14
IP 026	Attenastr. 30	03:00	00:11	102:13	01:04	105:13	01:04
IP 027	Attenastr. 28	05:23	00:11	90:13	00:59	95:36	01:10
IP 028	Attenastr. 27	05:43	00:11	82:28	00:56	88:11	01:06
IP 029	Von-Closter-Str. 17	05:58	00:11	76:24	00:53	82:22	01:02
IP 030	Von-Closter-Str. 15	06:10	00:12	73:09	00:51	79:19	00:58
IP 031	Von-Closter-Str. 13	06:28	00:12	70:53	00:50	77:21	00:53
IP 032	Von-Closter-Str. 11	06:42	00:12	69:39	00:48	76:21	00:48
IP 033	Von-Closter-Str. 9	06:59	00:12	67:44	00:46	74:43	00:49
IP 034	Von-Closter-Str. 7	07:53	00:12	66:18	00:44	73:32	00:50
IP 035	Von-Closter-Str. 5	09:23	00:12	64:45	00:43	72:14	00:50
IP 036	Von-Closter-Str. 3	10:34	00:12	63:14	00:41	70:57	00:50
IP 037	Von-Closter-Str. 1	12:23	00:14	62:07	00:39	70:13	00:50
IP 038	Albertstr. 13	14:08	00:13	55:34	00:37	65:11	00:50
IP 039	Albertstr. 21	17:05	00:16	55:59	00:35	66:22	00:48
IP 040	Am Galgenhügel 37	23:47	00:28	67:31	00:35	79:27	00:46
IP 041	Am Galgenhügel 35	23:31	00:22	62:52	00:33	74:45	00:45

IP-Nr.	Adresse	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]
IP 042	Am Galgenhügel 2	25:57	00:26	62:05	00:33	76:38	00:45
IP 043	Am Galgenhügel 4	27:57	00:28	62:02	00:33	78:53	00:47
IP 044	Am Galgenhügel 6	30:26	00:31	58:03	00:32	79:21	00:49
IP 045	Am Galgenhügel 8	33:21	00:31	52:21	00:32	79:18	00:50
IP 046	Am Galgenhügel 10	34:49	00:32	47:13	00:32	77:57	00:48
IP 047	Am Galgenhügel 12	34:40	00:32	44:50	00:32	76:25	00:45
IP 048	Am Galgenhügel 14	35:39	00:32	42:53	00:32	76:08	00:45
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	38:05	00:32	41:58	00:31	78:16	00:45
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	37:43	00:32	44:36	00:32	80:57	00:47
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	42:35	00:31	49:03	00:35	90:38	00:50
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	42:32	00:30	52:37	00:37	94:20	00:50
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	44:21	00:32	53:45	00:37	97:48	00:50
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	44:54	00:33	54:19	00:37	99:07	00:49
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	44:57	00:34	55:09	00:38	100:06	00:51
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	45:15	00:33	55:38	00:37	100:30	00:53
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Freier Bauplatz	45:25	00:32	56:11	00:37	99:51	00:55
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	47:09	00:31	57:48	00:37	101:04	00:54
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	48:23	00:31	57:51	00:37	101:17	00:53
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	49:48	00:30	57:25	00:36	101:01	00:53
IP 061	Bahnhofstr. 36	50:12	00:39	33:52	00:25	78:27	00:44
IP 062	Bahnhofstr. 38	52:59	00:39	31:17	00:25	80:08	00:42
IP 063	Bahnhofstr. 1	57:23	00:42	24:07	00:24	79:51	00:43
IP 064	Resterhafer Str. 4a	63:38	00:43	29:21	00:26	90:57	00:43
IP 065	Heckenweg 2	62:11	00:43	65:02	00:39	118:17	01:00
IP 066	Resterhafer Str. 18	65:22	00:44	57:21	00:37	115:56	00:55
IP 067	Resterhafer Str. 18a	68:04	00:46	55:08	00:37	118:13	00:55
IP 068	Heckenweg 4	68:26	00:53	68:49	00:40	128:04	00:57
IP 069	Heckenweg 6	70:33	00:54	69:57	00:40	131:18	00:58
IP 070	Heckenweg 10	70:03	00:50	75:55	00:41	135:51	00:59
IP 071	Heckenweg 8	74:07	00:55	69:27	00:39	135:16	01:00
IP 072	Resterhafer Str. 24	76:24	00:53	60:18	00:36	132:05	00:57
IP 073	Rebhuhnweg 27	79:06	00:51	52:17	00:36	128:39	00:54
IP 074	Fasanenpfad 28	80:11	00:59	58:00	00:40	135:08	00:59
IP 075	Resterhafer Str. 30	77:04	01:00	64:31	00:43	137:53	01:08
IP 076	Resterhafer Str. 32	75:01	00:58	67:08	00:47	138:34	01:10
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	73:40	00:43	83:19	00:51	150:09	01:07
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	72:55	00:44	82:26	00:54	150:09	01:06
IP 079	Hasenpfad 28	73:03	01:04	62:49	00:51	132:11	01:11
IP 080	Hasenpfad 19	69:12	01:03	63:32	00:53	128:18	01:09
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	72:33	00:43	91:35	01:00	159:19	01:11
IP 082	Resterhafer Str. 42	67:17	01:04	65:28	00:49	126:26	01:04
IP 083	Hasenpfad 17	69:33	01:09	55:37	00:48	120:02	01:09
IP 084	Hasenpfad 15	77:05	01:09	50:23	00:45	122:07	01:09
IP 085	Hasenpfad 13	80:47	01:02	47:56	00:44	123:32	01:02
IP 086	Hasenpfad 11	84:27	00:58	45:58	00:42	125:22	00:58

IP-Nr.	Adresse	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]
IP 087	Hasenpfad 9	89:28	00:51	43:55	00:42	128:26	00:56
IP 088	Hasenpfad 7	93:04	00:46	41:51	00:40	130:08	00:55
IP 089	Hasenpfad 5	95:24	00:50	40:16	00:39	131:01	00:55
IP 090	Hasenpfad 1	100:04	00:59	37:09	00:37	132:48	00:59
IP 091	Reersumer Str. 17	107:43	01:08	33:32	00:34	136:58	01:08
IP 092	Reersumer Str 14a	98:04	01:08	65:31	00:39	157:20	01:08
IP 093	Reersumer Str. 14	100:56	00:49	40:05	00:32	136:09	00:51
IP 094	Reersumer Str. 60	117:06	01:06	36:12	00:30	149:22	01:06
IP 095	Resterhafer Str. 64	130:40	01:17	30:33	00:28	157:56	01:17
IP 096	Bahnhofstr. 50	143:56	01:10	28:31	00:28	170:02	01:10
IP 097	Bahnhofstr. 52	172:12	01:15	26:01	00:27	196:46	01:15
IP 098	Bahnhofstr. 53	198:29	01:23	23:33	00:25	221:24	01:23
IP 099	Bahnhofstr. 57	369:08	01:57	08:57	00:22	373:16	01:57
IP 100	Bahnhofstr. 56	390:15	02:05	13:26	00:22	398:31	02:05
IP 101	Arler Weg 10	178:24	01:18	52:13	00:38	207:11	01:18
IP 102	Arler Weg 12	189:51	01:30	43:29	00:36	215:17	01:30
IP 103	Arler Hammrich	Aufgabe des Wohnrechtes					
IP 104	Westerstr. 11a	-/-	-/-	41:10	00:53	41:10	00:53
IP 105	Westerstr. 11	-/-	-/-	29:52	00:33	29:52	00:33

Tabelle 5: Astronomisch mögliche Schattenwurfdauer

Detailliertere Ergebnisse der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung können den Listen des Anhangs sowie der beigefügten CD-ROM entnommen werden. Im Anhang befinden sich auch zwei flächendeckende Darstellungen der Zusatz- und der Gesamtbelastung mit Isolinien für die herangezogenen Orientierungswerte. Für nicht explizit betrachtete Einwirkorte kann der entsprechende Jahreswert (Stunden/Jahr) diesen Darstellungen grob entnommen werden.

Dem Anhang sind neben den in Tabelle 5 aufgeführten astronomisch möglichen Rotorschattenwurfzeiten (worst-case) die auf Grundlage statistischer Langzeitdaten (Windrichtungsverteilung und Sonnenscheindauer) ermittelten meteorologisch wahrscheinlichen Rotorschattenwurfzeiten zu entnehmen. Diese dienen nicht als Entscheidungsgrundlage bezüglich des Erfordernisses von Minderungsmaßnahmen. Sie sollen dem Auftraggeber lediglich ein Überblick über die im Mittel zu erwartenden Abschaltzeiten ermöglichen.

Hinweis: Bei Windparks mit verschiedenen Anlagentypen in der Vor- und der Zusatzbelastung kann es in Einzelfällen passieren, dass die meteorologisch wahrscheinlichen summierten Rotorschattenwurfzeiten der geplanten WEA innerhalb der Berechnung der Gesamtbelastung (s. Hauptergebnis Gesamtbelastung) anders ausfallen als innerhalb der Berechnung der Zusatzbelastung allein. Der Grund hierfür liegt in einer programmbedingten Mittelung der Anlauf- und Abschaltwindgeschwindigkeiten der unterschiedlichen Anlagentypen. Zur Beurteilung der meteorologisch wahrscheinlichen Abschaltzeiten sollten daher die berechneten Zeiten der Zusatzbelastung herangezogen werden.

10.2 Beurteilung

Zur Festsetzung der maximal zulässigen Rotorschattenwurfdauer bieten die vom LAI empfohlenen Beurteilungskriterien und Orientierungswerte von 30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr einen sinnvollen Rahmen.

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 5 zeigen, dass die zulässigen Orientierungswerte an den Immissionspunkten IP 001 sowie IP 044 bis IP 103 bereits durch die Vorbelastung überschritten werden.

Bei einer Ausschöpfung bzw. Überschreitung der Orientierungswerte durch die Vorbelastung ist sicherzustellen, dass der Betrieb der neu geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung) zu keiner Erhöhung der Rotorschattenwurfdauer führt.

An den Immissionspunkten IP 002, IP 004 bis IP 043 sowie IP 104 und IP 105 werden die zulässigen Orientierungswerte durch die Zusatzbelastung überschritten bzw. die Vorbelastung so weit angehoben, dass die Orientierungswerte überschritten werden. An diesen Immissionspunkten ist die Zusatzbelastung so zu reduzieren, dass die Orientierungswerte (30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr worst-case bzw. 8 Stunden/Jahr real) eingehalten werden.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte wird empfohlen, die geplanten WEA mit einer entsprechenden technischen Einrichtung (sog. Abschaltmodul, vgl. Abschnitt 8.2) auszurüsten.

Hinweis:
Die dargestellten Ergebnisse sowie die Beurteilung gelten ausschließlich für die hier betrachtete Anlagenkonfiguration. Sollten sich Änderungen hinsichtlich der zu berücksichtigenden Planung, der Vorbelastung bzw. der zu beurteilenden Immissionspunkte ergeben, sind die ermittelten Ergebnisse nicht mehr gültig und es sind neue Berechnungen notwendig.

11. Zeitfenster für WEA-Abschaltungen

Die Berechnungen ergeben, dass zur Einhaltung der Orientierungswerte die geplanten WEA (ZB) mit einem Abschaltmodul ausgestattet werden müssen. Für eine Abschaltautomatik an diesen WEA werden Zeitfenster (Rotorschattenwurfabschaltzeiten / RAZ) definiert, welche die Einhaltung der geforderten Immissionsgrenzen durch die hier zu beurteilenden WEA ermöglichen. Die WEA müssen innerhalb dieser Zeitbereiche außer Betrieb gesetzt werden, sofern direkte Sonneneinstrahlung vorherrscht. Die Zeitfenster beziehen sich auf Mitteleuropäische Zeit unter Berücksichtigung der Sommerzeit und bezeichnen Einzeltage mit Start und Ende der Abschaltung.

Besonders wenn sehr viele WEA bzw. Immissionsorte zu betrachten sind, kann es bei der detaillierten Ermittlung der Zeitfenster zu teilweisen und vollständigen Überschneidungen einzelner Abschaltzeiten kommen. Diese Überschneidungen werden vom Berechnungsprogramm berücksichtigt.

Die ermittelten Abschaltzeitfenster sind dem Anhang zu entnehmen.

IP-Nr.	Adresse	GB mit ZB-RAZ	
		Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]
IP 001	Georgshof	39:03	00:53
IP 002	Alter Weg 6	02:34	00:08
IP 003	Erlenweg 2	-/-	-/-
IP 004	Birkenweg 6	-/-	-/-
IP 005	Birkenweg 2	-/-	-/-
IP 006	Birkenweg 4	-/-	-/-
IP 007	Birkenweg 6	-/-	-/-
IP 008	Birkenweg 8	-/-	-/-
IP 009	Birkenweg 10	-/-	-/-
IP 010	Birkenweg 12	-/-	-/-
IP 011	Birkenweg 14	00:11	00:01
IP 012	Birkenweg 16	00:14	00:01
IP 013	Birkenweg 18	00:08	00:01
IP 014	Eichenweg 6	03:44	00:10
IP 015	Eichenweg 5	06:54	00:11
IP 016	Kastanienweg 8	08:21	00:15
IP 017	Kastanienweg 7	07:58	00:15
IP 018	Ahornweg 8	08:47	00:15
IP 019	Ahornweg 7	06:31	00:16
IP 020	Ahornweg 5	04:16	00:11
IP 021	Ahornweg 3	02:48	00:10
IP 022	Ahornweg 1	06:17	00:20
IP 023	Lindenstr. 12	07:41	00:16
IP 024	Kankenastr. 29	04:24	00:15
IP 025	Kankenastr. 31	07:09	00:15
IP 026	Attenastr. 30	04:23	00:16
IP 027	Attenastr. 28	06:39	00:18
IP 028	Attenastr. 27	10:00	00:18
IP 029	Von-Closter-Str. 17	10:21	00:17
IP 030	Von-Closter-Str. 15	10:38	00:17
IP 031	Von-Closter-Str. 13	10:33	00:16
IP 032	Von-Closter-Str. 11	09:38	00:13
IP 033	Von-Closter-Str. 9	07:30	00:13
IP 034	Von-Closter-Str. 7	08:16	00:14
IP 035	Von-Closter-Str. 5	09:23	00:12
IP 036	Von-Closter-Str. 3	11:06	00:14
IP 037	Von-Closter-Str. 1	14:36	00:20
IP 038	Albertstr. 13	15:42	00:17
IP 039	Albertstr. 21	19:07	00:18
IP 040	Am Galgenhügel 37	26:49	00:28
IP 041	Am Galgenhügel 35	26:03	00:22
IP 042	Am Galgenhügel 2	28:07	00:26
IP 043	Am Galgenhügel 4	28:45	00:28
IP 044	Am Galgenhügel 6	30:26	00:31
IP 045	Am Galgenhügel 8	33:21	00:31
IP 046	Am Galgenhügel 10	34:49	00:32

IP-Nr.	Adresse	GB mit ZB-RAZ	
		Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]
IP 047	Am Galgenhügel 12	34:40	00:32
IP 048	Am Galgenhügel 14	35:39	00:32
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	38:05	00:32
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	37:43	00:32
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	42:35	00:31
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	42:32	00:30
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	44:21	00:32
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	44:54	00:33
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	44:57	00:34
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	45:15	00:33
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	45:25	00:32
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	47:09	00:31
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	48:23	00:31
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	49:48	00:30
IP 061	Bahnhofstr. 36	50:12	00:39
IP 062	Bahnhofstr. 38	52:59	00:39
IP 063	Bahnhofstr. 1	57:23	00:42
IP 064	Resterhafer Str. 4a	63:38	00:43
IP 065	Heckenweg 2	62:11	00:43
IP 066	Resterhafer Str. 18	65:22	00:44
IP 067	Resterhafer Str. 18a	68:04	00:46
IP 068	Heckenweg 4	68:26	00:53
IP 069	Heckenweg 6	70:33	00:54
IP 070	Heckenweg 10	70:03	00:50
IP 071	Heckenweg 8	74:07	00:55
IP 072	Resterhafer Str. 24	76:24	00:53
IP 073	Rebhuhnweg 27	79:06	00:51
IP 074	Fasanenpfad 28	80:11	00:59
IP 075	Resterhafer Str. 30	77:04	01:00
IP 076	Resterhafer Str. 32	75:01	00:58
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	73:40	00:43
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	72:55	00:44
IP 079	Hasenpfad 28	73:03	01:04
IP 080	Hasenpfad 19	69:12	01:03
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	72:33	00:43
IP 082	Resterhafer Str. 42	67:17	01:04
IP 083	Hasenpfad 17	69:33	01:09
IP 084	Hasenpfad 15	77:05	01:09
IP 085	Hasenpfad 13	80:47	01:02
IP 086	Hasenpfad 11	84:27	00:58
IP 087	Hasenpfad 9	89:28	00:51
IP 088	Hasenpfad 7	93:04	00:46
IP 089	Hasenpfad 5	95:24	00:50
IP 090	Hasenpfad 1	100:04	00:59
IP 091	Reersumer Str. 17	107:43	01:08
IP 092	Reersumer Str 14a	98:04	01:08

IP-Nr.	Adresse	GB mit ZB-RAZ	
		Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]
IP 093	Reersumer Str. 14	100:56	00:49
IP 094	Reersumer Str. 60	117:06	01:06
IP 095	Resterhafer Str. 64	130:40	01:17
IP 096	Bahnhofstr. 50	143:56	01:10
IP 097	Bahnhofstr. 52	172:12	01:15
IP 098	Bahnhofstr. 53	198:29	01:23
IP 099	Bahnhofstr. 57	369:08	01:57
IP 100	Bahnhofstr. 56	390:15	02:05
IP 101	Arler Weg 10	178:24	01:18
IP 102	Arler Weg 12	189:51	01:30
IP 103	Arler Hammrich	Aufgabe des Wohnrechtes	
IP 104	Westerstr. 11a	07:16	00:23
IP 105	Westerstr. 11	08:16	00:10

Tabelle 6: Schattenwurfdauer unter Berücksichtigung der Abschalttabellen (GB mit ZB-RAZ)

Die Immissionen der hier zu berücksichtigenden Windenergieanlagen (Gh-III 01 bis Gh-III 05) werden durch die Abschaltzeiten so weit reduziert, dass die verbleibenden Überschreitungen an den Immissionspunkten IP 001 und IP 044 bis IP 102 der Vorbelastung (vgl. Tabelle 5, Spalten 3 und 4) entsprechen. Die vom Auftraggeber geplanten WEA verursachen hier unter Berücksichtigung der berechneten Abschaltzeit-Fenster keinen weiteren Rotorschattenwurf.

Eventuelle Abschaltungen der Vorbelastung wurden insofern berücksichtigt, dass die geplante WEA auch zu den Zeiten abgeschaltet wird, an denen sich die berechneten Schattenwurfzeiten der geplanten WEA mit den Schattenwurfzeiten der Vorbelastung überlappen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die geplante WEA auch durch eventuelle Abschaltungen reduzierte Schattenwurfzeiten der Vorbelastung nicht wieder erhöht.

12. Qualität der Ergebnisse

Gemäß den LAI-Hinweisen sollte die Grundgenauigkeit der in die Prognose eingehenden geometrischen Parameter ± 3 m bis ± 10 m betragen. Dies wird in Prognosen der IEL GmbH durch das verwendete hochwertige Kartenmaterial (ATKIS-Daten über den onmaps-Dienst und ALKIS-Daten der Vermessungsämter, Höhenmodell) gewährleistet.

Des Weiteren soll die Bestimmung der Schattenwurfzeiten an einer Genauigkeit von 1 Minute pro Tag orientiert sein. Mit der verwendeten Software windPRO© werden die Schattenwurfzeiten mit einer Auflösung von 1 Minute berechnet.

13. Zusammenfassung

Am Standort Georgshof III ist von der Windpark Georgshof GmbH & Co. KG und von Herrn Theo Verweyen die Errichtung und der Betrieb von insgesamt fünf Windenergieanlagen (Windpark Georgshof GmbH & Co. KG: GH-III 01 bis Gh-III 04; Theo Verweyen: Gh-III 05) vom Anlagentyp ENERCON E-138 EP3 E3 mit einer Nabenhöhe von 111,0 m und einem Rotordurchmesser von 138,3 m geplant.

Aufgabe des vorliegenden Berichts war die Untersuchung der Zeitpunkte, der Dauer sowie der Zulässigkeit möglicher Beeinträchtigungen durch Rotorschattenwurf.

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 5 zeigen, dass die zulässigen Orientierungswerte an den Immissionspunkten IP 001 sowie IP 044 bis IP 102 bereits durch die Vorbelastung überschritten werden.

Bei einer Ausschöpfung bzw. Überschreitung der Orientierungswerte durch die Vorbelastung ist sicherzustellen, dass der Betrieb der neu geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung) zu keiner Erhöhung der Rotorschattenwurfdauer führt.

An den Immissionspunkten IP 002, IP 004 bis IP 043 sowie IP 104 und IP 105 werden die zulässigen Orientierungswerte durch die Zusatzbelastung überschritten bzw. die Vorbelastung so weit angehoben, dass die Orientierungswerte überschritten werden. An diesen Immissionspunkten ist die Zusatzbelastung so zu reduzieren, dass die Orientierungswerte (30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr worst-case bzw. 8 Stunden/Jahr real) eingehalten werden.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte wird empfohlen, die geplanten WEA mit einer entsprechenden technischen Einrichtung (sog. Abschaltmodul, vgl. Abschnitt 8.2) auszurüsten.

Je nach festgelegten Orientierungswerten (worst-case bzw. reale Schattenwurfdauer) und Spezifikation des Abschaltmoduls sind weitere Nachweise (Erstellung eines Abschaltzeitenkalenders vor Inbetriebnahme bzw. Betriebsprotokolle nach Inbetriebnahme) erforderlich.

Um diese Auflagen zu gewährleisten, wurden in einem zweiten Schritt Abschaltzeiten (RAZ) für die geplanten WEA ermittelt.

Die Immissionen der hier zu berücksichtigenden Windenergieanlagen (Gh-III 01 bis Gh-III 05) werden durch die Abschaltzeiten so weit reduziert, dass die verbleibenden Überschreitungen an den Immissionspunkten IP 001 und IP 044 bis IP 103 der Vorbelastung (vgl. Tabelle 5, Spalten 3 und 4) entsprechen. Die vom Auftraggeber geplante WEA verursacht hier unter Berücksichtigung der berechneten Abschaltzeit-Fenster keinen weiteren Rotorschattenwurf.

Unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Vermeidungseinrichtung ist das Vorhaben aus gutachterlicher Sicht in Bezug auf beweglichen Schattenwurf genehmigungsfähig.

Der vorliegende Bericht zur Rotorschattenwurfberechnung umfasst 33 Textseiten und die im Anhangsverzeichnis aufgeführten Karten, Diagramme und Listen. Er darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden.

Aurich, 02. August 2023

Bericht verfasst durch	Geprüft und freigegeben durch
Ralf-Martin Marksfeldt (Stellvertretender Leiter Rotorschattenwurf)	Sabine Schulz, Dipl.-Phys. (Projektbearbeiterin Rotorschattenwurf)

Anhang

Übersichtskarten:
Übersichtskarte 1: Berücksichtigte Windenergieanlagen (DIN A3)
Übersichtskarte 2: Geplante Windenergieanlagen und Immissionspunkte (DIN A3)

Flächendeckende Darstellung „Zusatzbelastung“
„Astronomisch mögliche Rotorschattenwurfdauer“ (DIN A3)

Flächendeckende Darstellung „Gesamtbelastung“
„Astronomisch mögliche Rotorschattenwurfdauer“ (DIN A3)

Berechnungsergebnisse / Vorbelastung
Shadow - Hauptergebnis (9 Seiten)

Berechnungsergebnisse / Zusatzbelastung
Shadow - Hauptergebnis (5 Seiten)

Berechnungsergebnisse / Gesamtbelastung
Shadow - Hauptergebnis (9 Seiten)

Berechnungsergebnisse / GB mit ZB-RAZ
Shadow - Hauptergebnis (9 Seiten)
Abschaltzeitkalender (5 Seiten)

Technische Dokumentation
Schattenabschaltung ENERCON Windenergieanlagen
EP1, EP2, EP3, EP4 / Dokument-ID.: D0229982-5 / 18.02.2020 (5 Seiten)
Schattenabschaltung ENERCON Windenergieanlagen
EP5 / Dokument-ID.: D0808848_2.0-de / 15.01.2021 (5 Seiten)

Literaturverzeichnis (1 Seite)

Externer Anhang / CD-ROM

Berechnungsergebnisse / Vorbelastung
Shadow - Kalender IP (186 Seiten)
Shadow - Kalender WEA (163 Seiten)

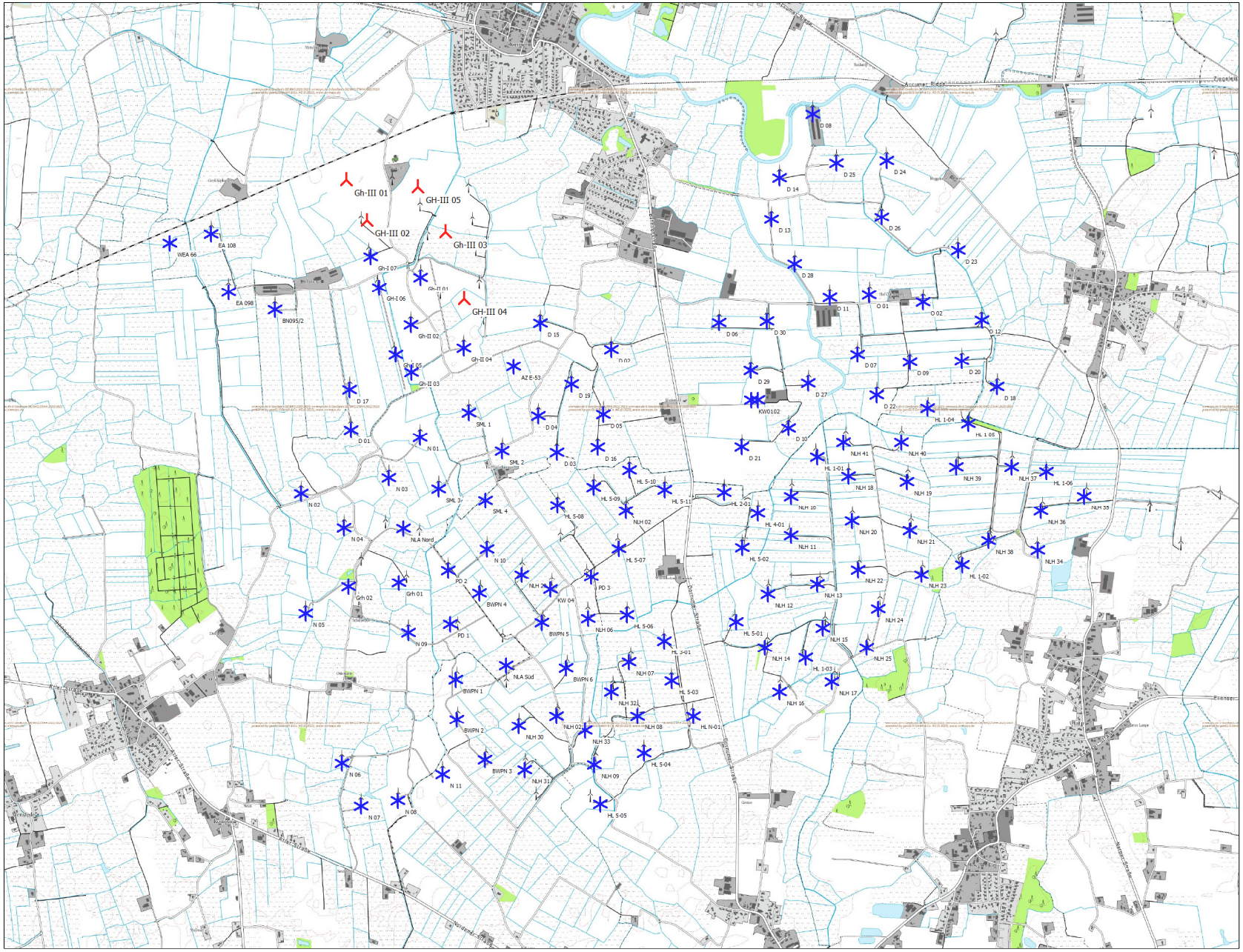
Berechnungsergebnisse / Zusatzbelastung
Shadow - Kalender IP (210 Seiten)
Shadow - Kalender WEA (10 Seiten)

Berechnungsergebnisse / Gesamtbelastung
Shadow - Kalender IP (210 Seiten)
Shadow - Kalender WEA (173 Seiten)

Übersichtskarten

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH – Kirchdorfer Straße 26 – 26603 Aurich ' 04941-9558-0



0 250 500 750 1000m

Karte: onmaps , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 396.806 Nord: 5.942.659

Neue WEA

Existierende WEA

Projekt:

Georgshof III
5044-23-S1

Beschreibung:

Berücksichtigte Windenergieanlagen

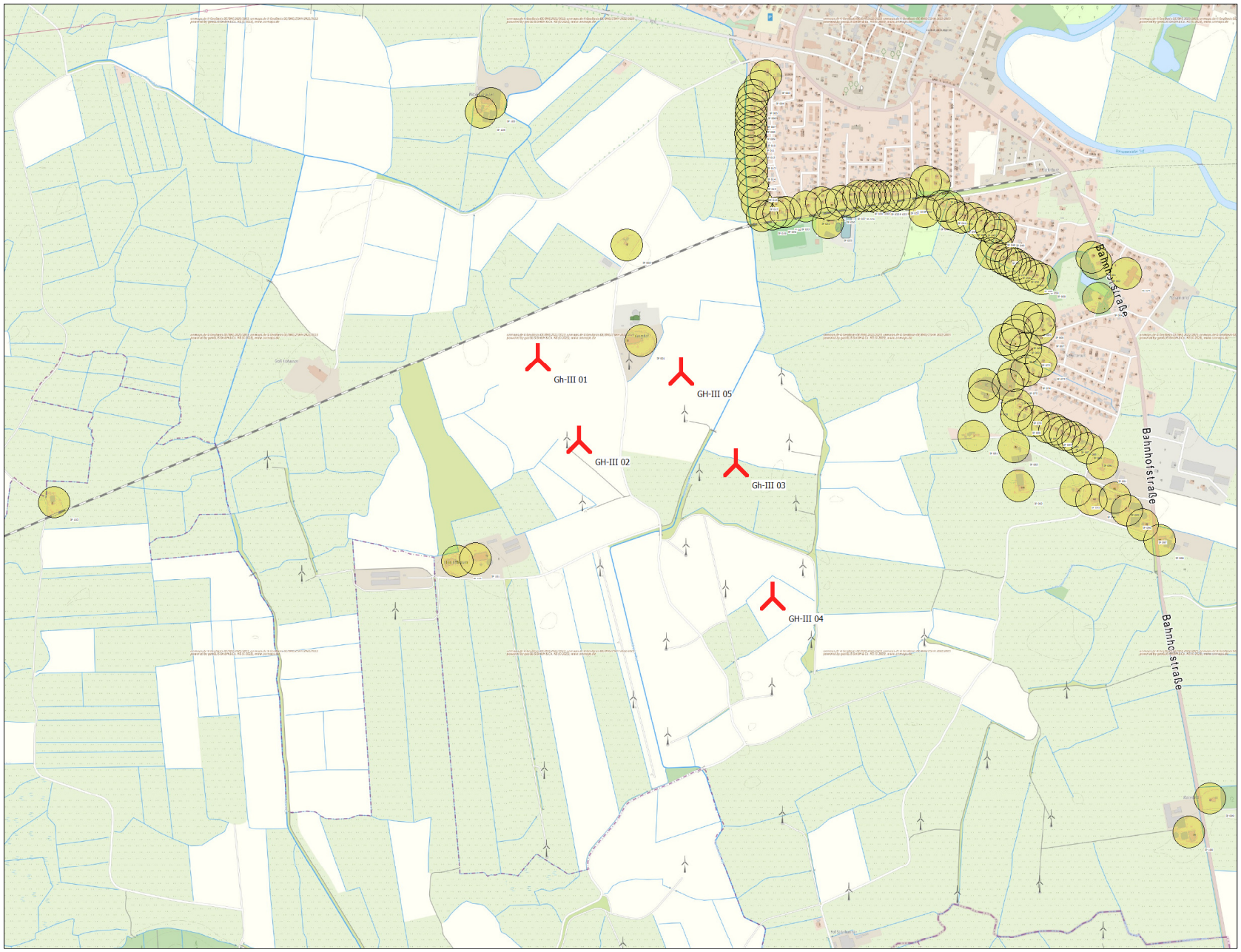
BASIS - Karte

Berechnung:

Übersichtskarte 1: Ber. WEA

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de

Berechnet:
27.06.2023 14:44/3.6.368



0 250 500 750 1000m

Karte: onmaps , Maßstab 1:12.500, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 395.334 Nord: 5.944.144

Neue WEA

Schattenrezeptor

Projekt:

Georgshof III
5044-23-S1

Beschreibung:

Geplante Windenergieanlagen und Immissionspunkte

BASIS - Karte

Berechnung:

Übersichtskarte 2: Gepl. WEA + IP

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de

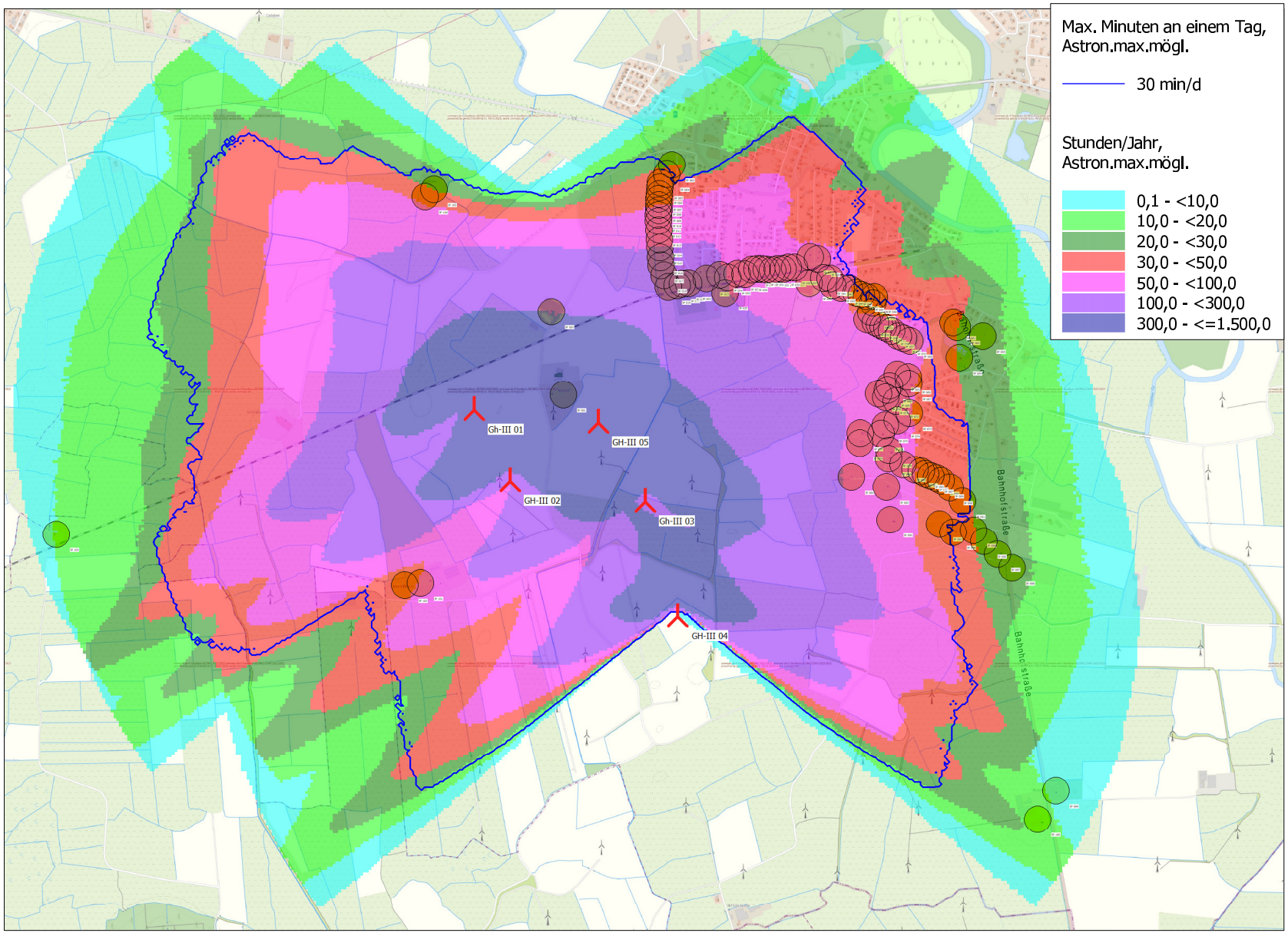
Berechnet:
27.06.2023 14:45/3.6.368

Flächendeckende Darstellung
„Zusatzbelastung“

„Astronomisch mögliche
Rotorschattenwurfdauer“

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH – Kirchdorfer Straße 26 – 26603 Aurich ' 04941-9558-0



0 250 500 750 1000m

Karte: onmaps , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 395.700 Nord: 5.944.300

Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)

Zeitschritt: 2 Minuten, Schrittweite: 3 Tag(e), Kartenauflösung: 10 m, Sichtbarkeit Auflösung: 5 m, Augenhöhe: 1,5 m

Projekt:

Georgshof III
5044-23-S1

SHADOW - Karte

Berechnung:
Zusatzbelastung / FD

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de

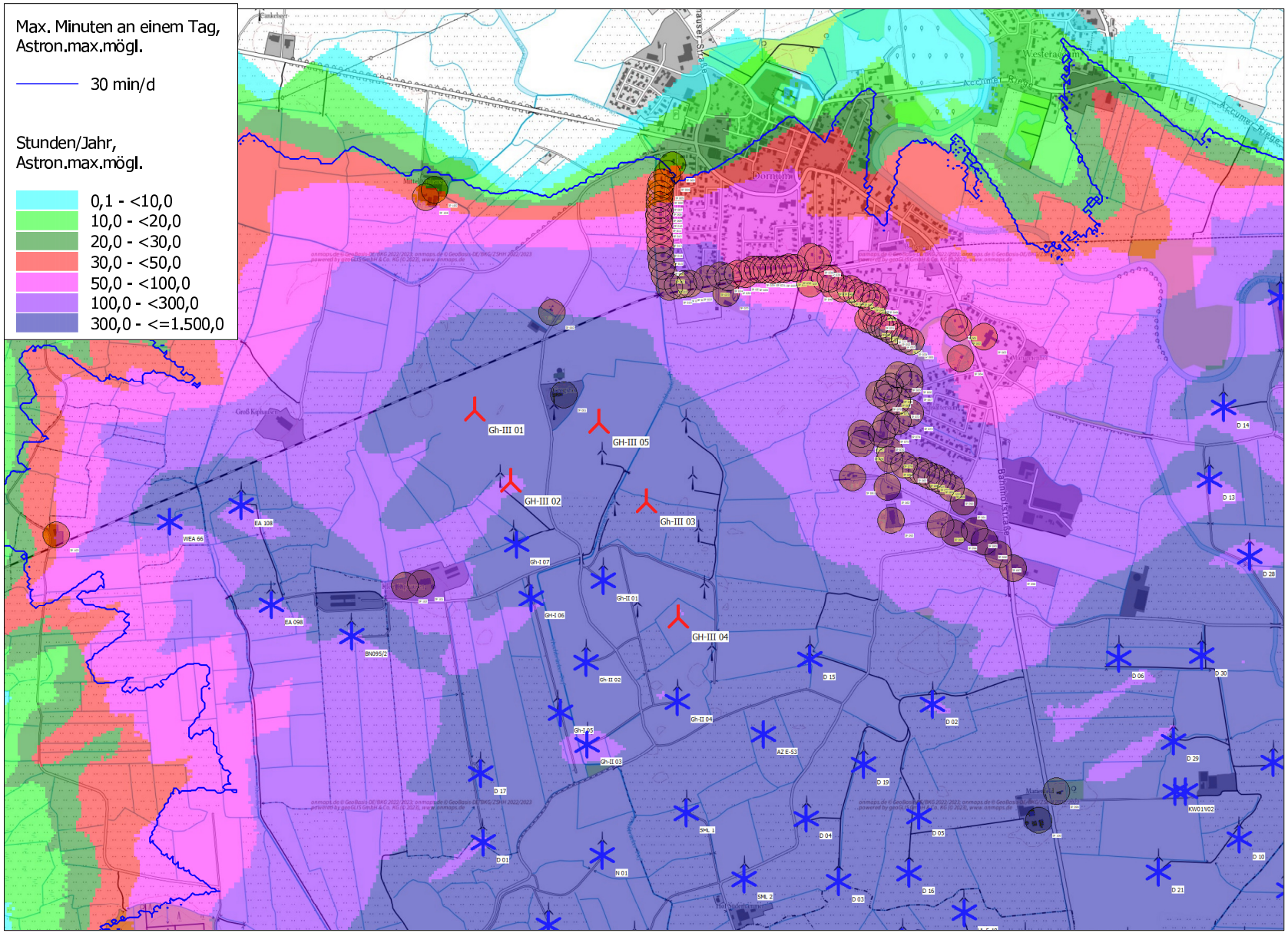
Berechnet:
27.06.2023 14:38/3.6.368

Flächendeckende Darstellung
„Gesamtbelastung“

„Astronomisch mögliche
Rotorschattenwurfdauer“

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH – Kirchdorfer Straße 26 – 26603 Aurich ' 04941-9558-0



Karte: onmaps , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 395.700 Nord: 5.944.300

Neue WEA | Existierende WEA | Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)

Zeitschritt: 2 Minuten, Schrittweite: 3 Tag(e), Kartenauflösung: 10 m, Sichtbarkeit Auflösung: 5 m, Augenhöhe: 1,5 m

Projekt:

Georgshof III
5044-23-S1

SHADOW - Karte

Berechnung:
Gesamtbelastung / FD

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de

Berechnet:
27.06.2023 17:24/3.6.368

Berechnungsergebnisse

Vorbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH – Kirchdorfer Straße 26 – 26603 Aurich ' 04941-9558-0

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:49/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

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) [NORDERNEY]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,56	3,03	3,84	6,09	7,71	6,51	6,62	6,47	4,84	3,16	2,09	1,00

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
EMD-WRF Europe+ (ERA5)_N53,623623_E007,435486 (2)

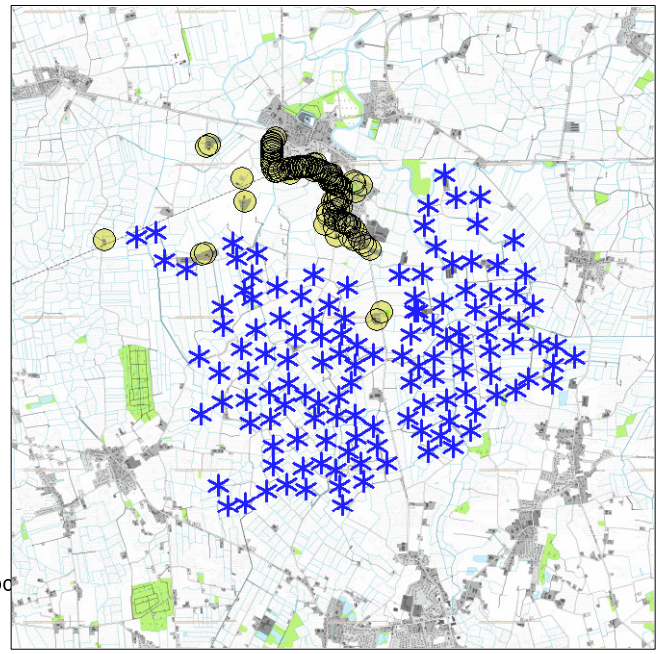
Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
403	409	485	601	651	530	685	1.285	1.115	909	821	674	8.570

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
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:100.000
Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
AZ E-53	396.086	5.943.269	0,0	ENERCON __E-5...	Ja	ENERCON	__E-53-800	800	52,9	73,3	996	29,0
BN095/2	394.584	5.943.662	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,5	1.644	21,5
BWPN 1	395.676	5.941.300	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 2	395.676	5.941.050	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 3	395.849	5.940.789	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 4	395.838	5.941.844	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 5	396.229	5.941.649	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 6	396.378	5.941.359	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
D 01	395.050	5.942.897	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 02	396.708	5.943.364	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 03	396.350	5.942.724	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 04	396.236	5.942.958	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 05	396.650	5.942.959	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 06	397.395	5.943.519	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 07	398.267	5.943.299	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 08	398.017	5.944.827	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 09	398.600	5.943.245	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 10	397.821	5.942.847	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 11	398.099	5.943.662	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 12	399.060	5.943.498	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 13	397.741	5.944.165	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 14	397.799	5.944.427	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 15	396.262	5.943.540	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 16	396.609	5.942.750	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 17	395.045	5.943.147	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	84,5	1.643	21,5
D 18	399.149	5.943.077	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 19	396.451	5.943.150	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 20	398.929	5.943.245	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 21	397.523	5.942.734	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 22	398.384	5.943.042	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 23	398.920	5.943.945	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:49/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak-tu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
D 24	398.479	5.944.521	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 25	398.159	5.944.512	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 26	398.440	5.944.165	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 27	397.953	5.943.124	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 28	397.882	5.943.881	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 29	397.589	5.943.211	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 30	397.698	5.943.523	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
EA 098	394.293	5.943.783	0,0	ENERCON _E-70...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
EA 108	394.189	5.944.149	0,0	ENERCON _E-70...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
Gh-I 05	395.344	5.943.364	0,0	ENERCON _E-40...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
GH-I 06	395.246	5.943.788	0,0	ENERCON _E-40...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-I 07	395.197	5.943.985	0,0	ENERCON _E-40...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-II 01	395.511	5.943.846	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 02	395.442	5.943.548	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 03	395.439	5.943.247	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 04	395.773	5.943.396	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Grh 01	395.328	5.941.921	0,0	ENERCON E-115...	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4.200	4.200	115,7	149,0	1.618	12,9
Grh 02	395.009	5.941.903	0,0	ENERCON E-115...	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4.200	4.200	115,7	135,0	1.619	12,9
HL 1-01	397.999	5.942.658	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-02	398.903	5.941.958	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-03	397.899	5.941.392	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-04	398.704	5.942.952	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-05	398.960	5.942.853	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 1-06	399.449	5.942.534	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 2-01	397.404	5.942.449	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 3-01	397.003	5.941.517	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 4-01	397.616	5.942.313	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-01	397.462	5.941.627	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 5-02	397.511	5.942.096	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-03	397.045	5.941.263	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-04	396.859	5.940.809	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-05	396.576	5.940.490	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-06	396.772	5.941.687	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-07	396.728	5.942.107	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-08	396.346	5.942.390	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-09	396.579	5.942.498	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-10	396.807	5.942.601	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-11	397.029	5.942.474	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL N-01	397.178	5.941.037	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
KW 04	396.291	5.941.860	0,0	ENERCON __E-4...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
KW01	397.590	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	0,0
KW02	397.629	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	0,0
N 01	395.484	5.942.839	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
N 02	394.724	5.942.501	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 03	395.282	5.942.588	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 04	394.991	5.942.276	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 05	394.735	5.941.740	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 06	394.943	5.940.789	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 07	395.058	5.940.513	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 08	395.293	5.940.543	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 09	395.382	5.941.604	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
N 10	395.893	5.942.124	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 11	395.579	5.940.704	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
NLA Nord	395.367	5.942.265	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	131,0	1.681	10,8
NLA Süd	395.998	5.941.381	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	131,0	1.681	10,8
NLH 02	396.310	5.941.056	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 02	396.779	5.942.345	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 06	396.526	5.941.670	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 07	396.777	5.941.386	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 08	396.824	5.941.045	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:49/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak-tu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
NLH 09	396.543	5.940.742	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 10	397.829	5.942.415	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 11	397.823	5.942.167	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 12	397.669	5.941.799	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 13	397.982	5.941.855	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 14	397.642	5.941.460	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 15	398.012	5.941.575	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 16	397.729	5.941.180	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 17	398.060	5.941.234	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 18	398.193	5.942.535	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 19	398.565	5.942.491	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 20	398.211	5.942.251	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 21	398.577	5.942.182	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 22	398.241	5.941.942	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 23	398.644	5.941.902	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 24	398.364	5.941.692	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 25	398.286	5.941.446	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 29	396.110	5.941.957	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 30	396.070	5.941.000	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 31	396.100	5.940.721	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 32	396.663	5.941.203	0,0	ENERCON __E-4...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 33	396.492	5.940.959	0,0	ENERCON __E-4...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 34	399.383	5.942.041	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 35	399.684	5.942.374	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 36	399.407	5.942.287	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 37	399.229	5.942.570	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 38	399.072	5.942.109	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	98,4	1.550	18,0
NLH 39	398.880	5.942.577	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 40	398.534	5.942.739	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 41	398.167	5.942.747	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
O 01	398.350	5.943.674	0,0	VESTAS _V39 / ...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
O 02	398.691	5.943.622	0,0	VESTAS _V39 / ...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
PD 1	395.649	5.941.654	0,0	ENERCON __E-1...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
PD 2	395.643	5.941.994	0,0	ENERCON __E-1...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
PD 3	396.550	5.941.932	0,0	ENERCON __E-1...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
SML 1	395.797	5.942.988	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 2	396.003	5.942.741	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	99,0	2.216	14,7
SML 3	395.595	5.942.512	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 4	395.890	5.942.431	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WEA 66	393.927	5.944.097	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 001	Georgshof	395.383	5.944.525	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 002	Alter Weg 6	395.346	5.944.828	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 003	Erlenweg 2	395.799	5.945.357	0,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 004	Birkenweg 6	395.779	5.945.323	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 005	Birkenweg 2	395.757	5.945.293	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 006	Birkenweg 4	395.753	5.945.277	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 007	Birkenweg 6	395.751	5.945.251	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 008	Birkenweg 8	395.749	5.945.234	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 009	Birkenweg 10	395.748	5.945.212	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 010	Birkenweg 12	395.749	5.945.192	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 011	Birkenweg 14	395.745	5.945.175	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 012	Birkenweg 16	395.746	5.945.152	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 013	Birkenweg 18	395.747	5.945.119	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 014	Eichenweg 6	395.747	5.945.083	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:49/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 015	Eichenweg 5	395.748	5.945.054	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 016	Kastanienweg 8	395.750	5.945.018	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 017	Kastanienweg 7	395.752	5.944.989	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 018	Ahornweg 8	395.762	5.944.953	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 019	Ahornweg 7	395.777	5.944.911	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 020	Ahornweg 5	395.809	5.944.916	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 021	Ahornweg 3	395.829	5.944.921	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 022	Ahornweg 1	395.852	5.944.922	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 023	Lindenstr. 12	395.916	5.944.938	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 024	Kankenastr. 29	395.966	5.944.950	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 025	Kankenastr. 31	395.985	5.944.884	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 026	Attenastr. 30	395.995	5.944.941	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 027	Attenastr. 28	396.030	5.944.953	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 028	Attenastr. 27	396.058	5.944.951	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 029	Von-Closter-Str. 17	396.084	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 030	Von-Closter-Str. 15	396.104	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 031	Von-Closter-Str. 13	396.121	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 032	Von-Closter-Str. 11	396.137	5.944.965	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 033	Von-Closter-Str. 9	396.160	5.944.964	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 034	Von-Closter-Str. 7	396.178	5.944.966	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 035	Von-Closter-Str. 5	396.199	5.944.967	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 036	Von-Closter-Str. 3	396.218	5.944.972	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 037	Von-Closter-Str. 1	396.241	5.944.971	0,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 038	Albertstr. 13	396.299	5.945.009	0,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 039	Albertstr. 21	396.325	5.945.000	0,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 040	Am Galgenhügel 37	396.294	5.944.912	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 041	Am Galgenhügel 35	396.348	5.944.930	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 042	Am Galgenhügel 2	396.370	5.944.929	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 043	Am Galgenhügel 4	396.379	5.944.903	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 044	Am Galgenhügel 6	396.409	5.944.893	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 045	Am Galgenhügel 8	396.441	5.944.890	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 046	Am Galgenhügel 10	396.464	5.944.874	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 047	Am Galgenhügel 12	396.483	5.944.866	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 048	Am Galgenhügel 14	396.502	5.944.859	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	396.532	5.944.857	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	396.526	5.944.835	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	396.517	5.944.801	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	396.503	5.944.775	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	396.534	5.944.762	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	396.548	5.944.754	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	396.562	5.944.747	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	396.575	5.944.740	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	396.592	5.944.730	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	396.617	5.944.710	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	396.636	5.944.703	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	396.658	5.944.692	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 061	Bahnhofstr. 36	396.819	5.944.757	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 062	Bahnhofstr. 38	396.834	5.944.738	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 063	Bahnhofstr. 1	396.927	5.944.704	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 064	Resterhafer Str. 4a	396.838	5.944.628	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 065	Heckenweg 2	396.610	5.944.571	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 066	Resterhafer Str. 18	396.650	5.944.562	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 067	Resterhafer Str. 18a	396.651	5.944.536	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 068	Heckenweg 4	396.579	5.944.530	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 069	Heckenweg 6	396.571	5.944.516	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 070	Heckenweg 10	396.538	5.944.503	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 071	Heckenweg 8	396.565	5.944.488	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 072	Resterhafer Str. 24	396.604	5.944.475	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 073	Rebhuhnweg 27	396.651	5.944.430	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 074	Fasanenpfad 28	396.605	5.944.403	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 075	Resterhafer Str. 30	396.562	5.944.388	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 076	Resterhafer Str. 32	396.545	5.944.358	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:49/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	396.469	5.944.361	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	396.467	5.944.325	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 079	Hasenpfad 28	396.573	5.944.295	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 080	Hasenpfad 19	396.570	5.944.265	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	396.433	5.944.201	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 082	Resterhafer Str. 42	396.560	5.944.163	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 083	Hasenpfad 17	396.624	5.944.243	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 084	Hasenpfad 15	396.667	5.944.223	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 085	Hasenpfad 13	396.689	5.944.217	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 086	Hasenpfad 11	396.705	5.944.206	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 087	Hasenpfad 9	396.723	5.944.198	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 088	Hasenpfad 7	396.745	5.944.191	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 089	Hasenpfad 5	396.762	5.944.180	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 090	Hasenpfad 1	396.794	5.944.155	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 091	Reersumer Str. 17	396.839	5.944.105	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 092	Reersumer Str 14a	396.571	5.944.041	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 093	Reersumer Str. 14	396.753	5.944.023	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 094	Reersumer Str. 60	396.802	5.943.991	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 095	Resterhafer Str. 64	396.877	5.943.996	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 096	Bahnhofstr. 50	396.913	5.943.955	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 097	Bahnhofstr. 52	396.962	5.943.908	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 098	Bahnhofstr. 53	397.015	5.943.857	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 099	Bahnhofstr. 57	397.157	5.943.036	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 100	Bahnhofstr. 56	397.088	5.942.932	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 101	Arler Weg 10	394.844	5.943.849	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 102	Arler Weg 12	394.785	5.943.842	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 103	Arler Hammrich	393.511	5.944.057	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 104	Westerstr. 11a	394.892	5.945.260	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 105	Westerstr. 11	394.925	5.945.286	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IP 001	Georgshof	39:03	78	0:53	3:53
IP 002	Alter Weg 6	2:34	38	0:08	0:22
IP 003	Erlenweg 2	0:00	0	0:00	0:00
IP 004	Birkenweg 6	0:00	0	0:00	0:00
IP 005	Birkenweg 2	0:00	0	0:00	0:00
IP 006	Birkenweg 4	0:00	0	0:00	0:00
IP 007	Birkenweg 6	0:00	0	0:00	0:00
IP 008	Birkenweg 8	0:00	0	0:00	0:00
IP 009	Birkenweg 10	0:00	0	0:00	0:00
IP 010	Birkenweg 12	0:00	0	0:00	0:00
IP 011	Birkenweg 14	0:00	0	0:00	0:00
IP 012	Birkenweg 16	0:00	0	0:00	0:00
IP 013	Birkenweg 18	0:00	0	0:00	0:00
IP 014	Eichenweg 6	0:00	0	0:00	0:00
IP 015	Eichenweg 5	0:00	0	0:00	0:00
IP 016	Kastanienweg 8	0:00	0	0:00	0:00
IP 017	Kastanienweg 7	0:00	0	0:00	0:00
IP 018	Ahornweg 8	0:00	0	0:00	0:00
IP 019	Ahornweg 7	0:00	0	0:00	0:00
IP 020	Ahornweg 5	0:00	0	0:00	0:00
IP 021	Ahornweg 3	0:00	0	0:00	0:00
IP 022	Ahornweg 1	0:00	0	0:00	0:00
IP 023	Lindenstr. 12	0:00	0	0:00	0:00
IP 024	Kankenastr. 29	1:36	14	0:10	0:17
IP 025	Kankenastr. 31	5:04	44	0:11	0:52
IP 026	Attenastr. 30	3:00	26	0:11	0:34

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:49/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
IP 027	Attenastr. 28	5:23	46	0:11	0:52
IP 028	Attenastr. 27	5:43	48	0:11	0:55
IP 029	Von-Closter-Str. 17	5:58	48	0:11	0:57
IP 030	Von-Closter-Str. 15	6:10	51	0:12	0:59
IP 031	Von-Closter-Str. 13	6:28	50	0:12	1:01
IP 032	Von-Closter-Str. 11	6:42	52	0:12	1:03
IP 033	Von-Closter-Str. 9	6:59	52	0:12	1:05
IP 034	Von-Closter-Str. 7	7:53	64	0:12	1:11
IP 035	Von-Closter-Str. 5	9:23	71	0:12	1:20
IP 036	Von-Closter-Str. 3	10:34	76	0:12	1:27
IP 037	Von-Closter-Str. 1	12:23	83	0:14	1:38
IP 038	Albertstr. 13	14:08	99	0:13	1:48
IP 039	Albertstr. 21	17:05	101	0:16	2:07
IP 040	Am Galgenhügel 37	23:47	112	0:28	2:52
IP 041	Am Galgenhügel 35	23:31	112	0:22	2:55
IP 042	Am Galgenhügel 2	25:57	115	0:26	3:18
IP 043	Am Galgenhügel 4	27:57	121	0:28	3:38
IP 044	Am Galgenhügel 6	30:26	125	0:31	3:57
IP 045	Am Galgenhügel 8	33:21	126	0:31	4:18
IP 046	Am Galgenhügel 10	34:49	131	0:32	4:33
IP 047	Am Galgenhügel 12	34:40	137	0:32	4:37
IP 048	Am Galgenhügel 14	35:39	138	0:32	4:45
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	38:05	142	0:32	4:59
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	37:43	147	0:32	5:05
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	42:35	150	0:31	5:37
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	42:32	155	0:30	5:43
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	44:21	160	0:32	5:59
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	44:54	164	0:33	6:06
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	44:57	164	0:34	6:09
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	45:15	171	0:33	6:16
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	45:25	171	0:32	6:21
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	47:09	176	0:31	6:39
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	48:23	176	0:31	6:51
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	49:48	175	0:30	7:05
IP 061	Bahnhofstr. 36	50:12	156	0:39	7:04
IP 062	Bahnhofstr. 38	52:59	162	0:39	7:29
IP 063	Bahnhofstr. 1	57:23	173	0:42	8:38
IP 064	Resterhafer Str. 4a	63:38	189	0:43	9:19
IP 065	Heckenweg 2	62:11	199	0:43	8:40
IP 066	Resterhafer Str. 18	65:22	199	0:44	9:09
IP 067	Resterhafer Str. 18a	68:04	204	0:46	9:35
IP 068	Heckenweg 4	68:26	204	0:53	9:21
IP 069	Heckenweg 6	70:33	208	0:54	9:35
IP 070	Heckenweg 10	70:03	205	0:50	9:35
IP 071	Heckenweg 8	74:07	210	0:55	10:07
IP 072	Resterhafer Str. 24	76:24	209	0:53	10:34
IP 073	Rebhuhnweg 27	79:06	213	0:51	11:23
IP 074	Fasanenpfad 28	80:11	215	0:59	11:37
IP 075	Resterhafer Str. 30	77:04	220	1:00	11:25
IP 076	Resterhafer Str. 32	75:01	219	0:58	11:28
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	73:40	214	0:43	10:59
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	72:55	215	0:44	11:10
IP 079	Hasenpfad 28	73:03	219	1:04	11:46
IP 080	Hasenpfad 19	69:12	199	1:03	11:31
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	72:33	216	0:43	11:51
IP 082	Resterhafer Str. 42	67:17	197	1:04	11:39
IP 083	Hasenpfad 17	69:33	197	1:09	11:43
IP 084	Hasenpfad 15	77:05	223	1:09	12:37
IP 085	Hasenpfad 13	80:47	231	1:02	13:05
IP 086	Hasenpfad 11	84:27	235	0:58	13:33
IP 087	Hasenpfad 9	89:28	237	0:51	14:08
IP 088	Hasenpfad 7	93:04	237	0:46	14:35

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:49/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
IP 089	Hasenpfad 5	95:24	237	0:50	15:00
IP 090	Hasenpfad 1	100:04	239	0:59	16:01
IP 091	Reersumer Str. 17	107:43	256	1:08	18:23
IP 092	Reersumer Str 14a	98:04	204	1:08	16:02
IP 093	Reersumer Str. 14	100:56	267	0:49	18:11
IP 094	Reersumer Str. 60	117:06	296	1:06	21:01
IP 095	Resterhafer Str. 64	130:40	287	1:17	23:00
IP 096	Bahnhofstr. 50	143:56	294	1:10	25:35
IP 097	Bahnhofstr. 52	172:12	347	1:15	31:49
IP 098	Bahnhofstr. 53	198:29	342	1:23	34:59
IP 099	Bahnhofstr. 57	369:08	361	1:57	69:23
IP 100	Bahnhofstr. 56	390:15	365	2:05	72:42
IP 101	Arler Weg 10	178:24	268	1:18	38:26
IP 102	Arler Weg 12	189:51	279	1:30	40:11
IP 103	Arler Hammrich	42:29	110	0:47	10:49
IP 104	Westerstr. 11a	0:00	0	0:00	0:00
IP 105	Westerstr. 11	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
AZ E-53	ENERCON __E-53 800 52.9 !O! NH: 73,3 m (Ges:99,8 m) (916)	0:00	0:00
BN095/2	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,5 m (Ges:100,0 m) (902)	100:57	18:24
BWPN 1	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (903)	0:00	0:00
BWPN 2	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (904)	0:00	0:00
BWPN 3	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (905)	0:00	0:00
BWPN 4	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (906)	0:00	0:00
BWPN 5	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (907)	0:00	0:00
BWPN 6	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (908)	0:00	0:00
D 01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (834)	0:00	0:00
D 02	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (835)	33:19	5:26
D 03	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (836)	11:27	2:17
D 04	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (837)	12:47	2:21
D 05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (838)	40:46	10:03
D 06	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (839)	52:46	7:07
D 07	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (840)	5:30	1:23
D 08	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (841)	18:53	5:11
D 09	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (842)	0:55	0:15
D 10	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (843)	21:01	3:37
D 11	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (844)	15:46	3:32
D 12	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (845)	0:00	0:00
D 13	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (846)	56:59	14:12
D 14	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (847)	56:35	14:45
D 15	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (848)	112:23	16:33
D 16	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (851)	27:36	5:52
D 17	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 84,5 m (Ges:120,0 m) (852)	0:00	0:00
D 18	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (853)	0:00	0:00
D 19	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (854)	121:50	21:25
D 20	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (855)	0:00	0:00
D 21	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (856)	60:10	11:41
D 22	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (857)	13:18	3:13
D 23	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (858)	0:00	0:00
D 24	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (859)	6:35	1:50
D 25	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (860)	90:12	23:58
D 26	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (861)	38:40	9:10
D 27	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (862)	77:02	14:36
D 28	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (863)	86:58	17:45
D 29	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (864)	105:12	17:38
D 30	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (865)	102:35	14:26
EA 098	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (885)	25:57	5:27
EA 108	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (886)	35:41	9:29

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:49/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
Gh-I 05	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (866)	8:11	1:01
GH-I 06	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (869)	11:27	2:30
Gh-I 07	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (871)	22:23	6:35
Gh-II 01	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (912)	192:50	33:25
Gh-II 02	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (913)	125:06	21:24
Gh-II 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (914)	100:29	15:46
Gh-II 04	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (915)	129:14	20:58
Grh 01	ENERCON E-115 EP3 E3 4200 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (923)	0:00	0:00
Grh 02	ENERCON E-115 EP3 E3 4200 115.7 !O! NH: 135,0 m (Ges:192,9 m) (924)	0:00	0:00
HL 1-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (891)	21:55	3:16
HL 1-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (892)	0:00	0:00
HL 1-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (887)	0:00	0:00
HL 1-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (888)	2:09	0:28
HL 1-05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (889)	0:00	0:00
HL 1-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (890)	0:00	0:00
HL 2-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (881)	64:00	7:03
HL 3-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (900)	0:00	0:00
HL 4-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (880)	36:38	4:00
HL 5-01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (893)	0:00	0:00
HL 5-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (879)	3:55	0:18
HL 5-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (882)	0:00	0:00
HL 5-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (883)	0:00	0:00
HL 5-05	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (901)	0:00	0:00
HL 5-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (894)	0:00	0:00
HL 5-07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (895)	0:00	0:00
HL 5-08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (896)	13:58	2:25
HL 5-09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (897)	23:54	4:03
HL 5-10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (898)	49:42	8:19
HL 5-11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (899)	59:11	6:11
HL N-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (884)	0:00	0:00
KW 04	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (822)	0:00	0:00
KW01	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (917)	0:00	0:00
KW02	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (918)	0:00	0:00
N 01	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (823)	0:17	0:02
N 02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (824)	0:00	0:00
N 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (825)	30:27	3:55
N 04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (826)	0:00	0:00
N 05	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (827)	0:00	0:00
N 06	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (828)	0:00	0:00
N 07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (829)	0:00	0:00
N 08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (830)	0:00	0:00
N 09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (831)	0:00	0:00
N 10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (832)	5:58	1:03
N 11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (833)	0:00	0:00
NLA Nord	ENERCON __E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (921)	0:00	0:00
NLA Süd	ENERCON __E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (922)	0:00	0:00
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (788)	0:00	0:00
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (787)	0:00	0:00
NLH 06	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (789)	0:00	0:00
NLH 07	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (790)	0:00	0:00
NLH 08	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (791)	0:00	0:00
NLH 09	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (792)	0:00	0:00
NLH 10	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (793)	11:40	1:40
NLH 11	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (794)	9:53	0:59
NLH 12	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (795)	0:00	0:00
NLH 13	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (796)	3:02	0:14
NLH 14	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (797)	0:00	0:00
NLH 15	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (798)	0:00	0:00
NLH 16	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (799)	0:00	0:00
NLH 17	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (800)	0:00	0:00
NLH 18	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (801)	3:31	0:38
NLH 19	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (802)	0:00	0:00
NLH 20	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (803)	2:30	0:24

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:49/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
NLH 21	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (804)	0:00	0:00
NLH 22	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (805)	0:00	0:00
NLH 23	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (806)	0:00	0:00
NLH 24	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (807)	0:00	0:00
NLH 25	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (808)	0:00	0:00
NLH 29	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (809)	8:02	0:55
NLH 30	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (810)	0:00	0:00
NLH 31	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (811)	0:00	0:00
NLH 32	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (812)	0:00	0:00
NLH 33	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (813)	0:00	0:00
NLH 34	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (814)	0:00	0:00
NLH 35	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (815)	0:00	0:00
NLH 36	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (816)	0:00	0:00
NLH 37	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (817)	0:00	0:00
NLH 38	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (818)	0:00	0:00
NLH 39	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (819)	0:00	0:00
NLH 40	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (820)	5:24	1:07
NLH 41	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (821)	10:12	2:03
O 01	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (849)	0:00	0:00
O 02	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (850)	0:00	0:00
PD 1	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (784)	0:00	0:00
PD 2	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (785)	0:00	0:00
PD 3	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (786)	11:23	1:03
SML 1	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (909)	84:27	11:46
SML 2	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:149,5 m) (910)	33:21	4:46
SML 3	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (911)	28:45	3:41
SML 4	ENERCON __E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (920)	6:39	1:20
WEA 66	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (919)	35:20	9:39

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.

Berechnungsergebnisse
Zusatzbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH – Kirchdorfer Straße 26 – 26603 Aurich ' 04941-9558-0

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 07:14/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung / Hauptergebnis und Listen

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) [NORDERNEY]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,56	3,03	3,84	6,09	7,71	6,51	6,62	6,47	4,84	3,16	2,09	1,00

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
EMD-WRF Europe+ (ERA5)_N53,623623_E007,435486 (2)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
411	417	494	613	663	540	698	1.309	1.136	926	836	686	8.729

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
Rasterauflösung: 1,0 m

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

Maßstab 1:50.000
Neue WEA
Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
Gh-III 01	395.055	5.944.476	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 02	395.180	5.944.213	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
Gh-III 03	395.676	5.944.128	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 04	395.784	5.943.703	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 05	395.508	5.944.421	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 001	Georgshof	395.383	5.944.525	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 002	Alter Weg 6	395.346	5.944.828	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 003	Erlenweg 2	395.799	5.945.357	0,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 004	Birkenweg 6	395.779	5.945.323	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 005	Birkenweg 2	395.757	5.945.293	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 006	Birkenweg 4	395.753	5.945.277	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 007	Birkenweg 6	395.751	5.945.251	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 008	Birkenweg 8	395.749	5.945.234	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 009	Birkenweg 10	395.748	5.945.212	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 010	Birkenweg 12	395.749	5.945.192	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 011	Birkenweg 14	395.745	5.945.175	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 012	Birkenweg 16	395.746	5.945.152	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 013	Birkenweg 18	395.747	5.945.119	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 014	Eichenweg 6	395.747	5.945.083	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 015	Eichenweg 5	395.748	5.945.054	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 016	Kastanienweg 8	395.750	5.945.018	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 017	Kastanienweg 7	395.752	5.944.989	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 018	Ahornweg 8	395.762	5.944.953	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 019	Ahornweg 7	395.777	5.944.911	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 020	Ahornweg 5	395.809	5.944.916	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 07:14/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 021	Ahornweg 3	395.829	5.944.921	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 022	Ahornweg 1	395.852	5.944.922	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 023	Lindenstr. 12	395.916	5.944.938	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 024	Kankenastr. 29	395.966	5.944.950	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 025	Kankenastr. 31	395.985	5.944.884	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 026	Attenastr. 30	395.995	5.944.941	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 027	Attenastr. 28	396.030	5.944.953	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 028	Attenastr. 27	396.058	5.944.951	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 029	Von-Closter-Str. 17	396.084	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 030	Von-Closter-Str. 15	396.104	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 031	Von-Closter-Str. 13	396.121	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 032	Von-Closter-Str. 11	396.137	5.944.965	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 033	Von-Closter-Str. 9	396.160	5.944.964	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 034	Von-Closter-Str. 7	396.178	5.944.966	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 035	Von-Closter-Str. 5	396.199	5.944.967	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 036	Von-Closter-Str. 3	396.218	5.944.972	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 037	Von-Closter-Str. 1	396.241	5.944.971	0,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 038	Albertstr. 13	396.299	5.945.009	0,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 039	Albertstr. 21	396.325	5.945.000	0,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 040	Am Galgenhügel 37	396.294	5.944.912	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 041	Am Galgenhügel 35	396.348	5.944.930	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 042	Am Galgenhügel 2	396.370	5.944.929	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 043	Am Galgenhügel 4	396.379	5.944.903	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 044	Am Galgenhügel 6	396.409	5.944.893	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 045	Am Galgenhügel 8	396.441	5.944.890	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 046	Am Galgenhügel 10	396.464	5.944.874	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 047	Am Galgenhügel 12	396.483	5.944.866	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 048	Am Galgenhügel 14	396.502	5.944.859	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	396.532	5.944.857	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	396.526	5.944.835	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	396.517	5.944.801	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	396.503	5.944.775	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	396.534	5.944.762	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	396.548	5.944.754	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	396.562	5.944.747	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	396.575	5.944.740	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	396.592	5.944.730	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	396.617	5.944.710	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	396.636	5.944.703	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	396.658	5.944.692	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 061	Bahnhofstr. 36	396.819	5.944.757	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 062	Bahnhofstr. 38	396.834	5.944.738	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 063	Bahnhofstr. 1	396.927	5.944.704	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 064	Resterhafer Str. 4a	396.838	5.944.628	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 065	Heckenweg 2	396.610	5.944.571	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 066	Resterhafer Str. 18	396.650	5.944.562	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 067	Resterhafer Str. 18a	396.651	5.944.536	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 068	Heckenweg 4	396.579	5.944.530	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 069	Heckenweg 6	396.571	5.944.516	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 070	Heckenweg 10	396.538	5.944.503	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 071	Heckenweg 8	396.565	5.944.488	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 072	Resterhafer Str. 24	396.604	5.944.475	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 073	Rebhuhnweg 27	396.651	5.944.430	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 074	Fasanenpfad 28	396.605	5.944.403	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 075	Resterhafer Str. 30	396.562	5.944.388	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 076	Resterhafer Str. 32	396.545	5.944.358	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	396.469	5.944.361	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	396.467	5.944.325	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 079	Hasenpfad 28	396.573	5.944.295	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 080	Hasenpfad 19	396.570	5.944.265	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	396.433	5.944.201	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 082	Resterhafer Str. 42	396.560	5.944.163	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 07:14/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 083	Hasenpfad 17	396.624	5.944.243	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 084	Hasenpfad 15	396.667	5.944.223	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 085	Hasenpfad 13	396.689	5.944.217	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 086	Hasenpfad 11	396.705	5.944.206	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 087	Hasenpfad 9	396.723	5.944.198	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 088	Hasenpfad 7	396.745	5.944.191	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 089	Hasenpfad 5	396.762	5.944.180	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 090	Hasenpfad 1	396.794	5.944.155	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 091	Reersumer Str. 17	396.839	5.944.105	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 092	Reersumer Str 14a	396.571	5.944.041	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 093	Reersumer Str. 14	396.753	5.944.023	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 094	Reersumer Str. 60	396.802	5.943.991	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 095	Resterhafer Str. 64	396.877	5.943.996	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 096	Bahnhofstr. 50	396.913	5.943.955	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 097	Bahnhofstr. 52	396.962	5.943.908	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 098	Bahnhofstr. 53	397.015	5.943.857	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 099	Bahnhofstr. 57	397.157	5.943.036	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 100	Bahnhofstr. 56	397.088	5.942.932	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 101	Arler Weg 10	394.844	5.943.849	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 102	Arler Weg 12	394.785	5.943.842	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 103	Arler Hammrich	393.511	5.944.057	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 104	Westerstr. 11a	394.892	5.945.260	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 105	Westerstr. 11	394.925	5.945.286	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IP 001	Georgshof	929:31	365	4:14	199:44
IP 002	Alter Weg 6	300:08	140	2:47	40:33
IP 003	Erlenweg 2	29:52	68	0:30	3:22
IP 004	Birkenweg 6	32:01	70	0:31	3:40
IP 005	Birkenweg 2	34:33	74	0:32	4:00
IP 006	Birkenweg 4	35:32	76	0:32	4:10
IP 007	Birkenweg 6	37:37	80	0:33	4:28
IP 008	Birkenweg 8	43:02	82	0:48	5:01
IP 009	Birkenweg 10	49:39	86	0:56	5:43
IP 010	Birkenweg 12	55:13	89	0:59	6:22
IP 011	Birkenweg 14	60:00	92	1:02	6:57
IP 012	Birkenweg 16	65:25	96	1:02	7:40
IP 013	Birkenweg 18	75:08	100	1:09	8:57
IP 014	Eichenweg 6	88:09	107	1:17	10:45
IP 015	Eichenweg 5	99:24	112	1:23	12:20
IP 016	Kastanienweg 8	114:39	118	1:28	14:34
IP 017	Kastanienweg 7	127:08	124	1:31	16:26
IP 018	Ahornweg 8	143:09	131	1:34	19:01
IP 019	Ahornweg 7	161:00	139	1:37	22:09
IP 020	Ahornweg 5	155:07	140	1:34	21:28
IP 021	Ahornweg 3	149:48	140	1:31	20:49
IP 022	Ahornweg 1	144:27	140	1:26	20:14
IP 023	Lindenstr. 12	122:57	140	1:15	17:33
IP 024	Kankenastr. 29	108:34	139	1:08	15:42
IP 025	Kankenastr. 31	103:33	150	1:03	16:08
IP 026	Attenastr. 30	102:13	141	1:04	15:03
IP 027	Attenastr. 28	90:13	141	0:59	13:31
IP 028	Attenastr. 27	82:28	142	0:56	12:37
IP 029	Von-Closter-Str. 17	76:24	140	0:53	11:41
IP 030	Von-Closter-Str. 15	73:09	140	0:51	11:14
IP 031	Von-Closter-Str. 13	70:53	141	0:50	10:54
IP 032	Von-Closter-Str. 11	69:39	142	0:48	10:43

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 07:14/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
IP 033	Von-Closter-Str. 9	67:44	140	0:46	10:25
IP 034	Von-Closter-Str. 7	66:18	141	0:44	10:10
IP 035	Von-Closter-Str. 5	64:45	139	0:43	9:55
IP 036	Von-Closter-Str. 3	63:14	139	0:41	9:40
IP 037	Von-Closter-Str. 1	62:07	138	0:39	9:28
IP 038	Albertstr. 13	55:34	134	0:37	8:21
IP 039	Albertstr. 21	55:59	134	0:35	8:24
IP 040	Am Galgenhügel 37	67:31	144	0:35	10:24
IP 041	Am Galgenhügel 35	62:52	143	0:33	9:36
IP 042	Am Galgenhügel 2	62:05	143	0:33	9:28
IP 043	Am Galgenhügel 4	62:02	147	0:33	9:36
IP 044	Am Galgenhügel 6	58:03	150	0:32	9:12
IP 045	Am Galgenhügel 8	52:21	151	0:32	8:35
IP 046	Am Galgenhügel 10	47:13	133	0:32	8:08
IP 047	Am Galgenhügel 12	44:50	126	0:32	7:53
IP 048	Am Galgenhügel 14	42:53	121	0:32	7:40
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	41:58	132	0:31	7:25
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	44:36	137	0:32	7:48
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	49:03	142	0:35	8:31
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	52:37	145	0:37	9:10
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	53:45	148	0:37	9:13
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	54:19	148	0:37	9:16
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	55:09	152	0:38	9:22
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	55:38	153	0:37	9:25
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	56:11	154	0:37	9:28
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	57:48	154	0:37	9:43
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	57:51	155	0:37	9:42
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	57:25	156	0:36	9:39
IP 061	Bahnhofstr. 36	33:52	132	0:25	5:31
IP 062	Bahnhofstr. 38	31:17	132	0:25	5:18
IP 063	Bahnhofstr. 1	24:07	101	0:24	4:24
IP 064	Resterhafer Str. 4a	29:21	107	0:26	5:27
IP 065	Heckenweg 2	65:02	167	0:39	11:26
IP 066	Resterhafer Str. 18	57:21	167	0:37	10:24
IP 067	Resterhafer Str. 18a	55:08	155	0:37	10:16
IP 068	Heckenweg 4	68:49	171	0:40	12:13
IP 069	Heckenweg 6	69:57	176	0:40	12:28
IP 070	Heckenweg 10	75:55	176	0:41	13:28
IP 071	Heckenweg 8	69:27	177	0:39	12:39
IP 072	Resterhafer Str. 24	60:18	159	0:36	11:30
IP 073	Rebhuhnweg 27	52:17	139	0:36	10:29
IP 074	Fasanenpfad 28	58:00	148	0:40	11:45
IP 075	Resterhafer Str. 30	64:31	155	0:43	13:03
IP 076	Resterhafer Str. 32	67:08	156	0:47	13:51
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	83:19	183	0:51	16:37
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	82:26	173	0:54	17:04
IP 079	Hasenpfad 28	62:49	143	0:51	13:46
IP 080	Hasenpfad 19	63:32	142	0:53	14:11
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	91:35	172	1:00	20:55
IP 082	Resterhafer Str. 42	65:28	143	0:49	15:29
IP 083	Hasenpfad 17	55:37	131	0:48	12:41
IP 084	Hasenpfad 15	50:23	126	0:45	11:38
IP 085	Hasenpfad 13	47:56	123	0:44	11:06
IP 086	Hasenpfad 11	45:58	121	0:42	10:41
IP 087	Hasenpfad 9	43:55	117	0:42	10:14
IP 088	Hasenpfad 7	41:51	111	0:40	9:46
IP 089	Hasenpfad 5	40:16	112	0:39	9:25
IP 090	Hasenpfad 1	37:09	106	0:37	8:45
IP 091	Reersumer Str. 17	33:32	105	0:34	7:58
IP 092	Reersumer Str 14a	65:31	143	0:39	16:17
IP 093	Reersumer Str. 14	40:05	116	0:32	9:46
IP 094	Reersumer Str. 60	36:12	111	0:30	8:52

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 07:14/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
IP 095	Resterhafer Str. 64	30:33	102	0:28	7:25
IP 096	Bahnhofstr. 50	28:31	99	0:28	7:02
IP 097	Bahnhofstr. 52	26:01	96	0:27	6:32
IP 098	Bahnhofstr. 53	23:33	92	0:25	6:00
IP 099	Bahnhofstr. 57	8:57	39	0:22	2:28
IP 100	Bahnhofstr. 56	13:26	56	0:22	3:32
IP 101	Arler Weg 10	52:13	115	0:38	14:10
IP 102	Arler Weg 12	43:29	104	0:36	11:45
IP 103	Arler Hammrich	10:16	49	0:20	2:52
IP 104	Westerstr. 11a	41:10	70	0:53	4:07
IP 105	Westerstr. 11	29:52	62	0:33	2:59

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
Gh-III 01	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (5)	431:34	91:26
GH-III 02	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (6)	360:02	57:43
Gh-III 03	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (7)	462:58	77:44
GH-III 04	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (8)	231:59	40:47
GH-III 05	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (21)	1042:25	202:37

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.

Berechnungsergebnisse

Gesamtbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH – Kirchdorfer Straße 26 – 26603 Aurich ' 04941-9558-0

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:11/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

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) [NORDERNEY]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,56	3,03	3,84	6,09	7,71	6,51	6,62	6,47	4,84	3,16	2,09	1,00

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
EMD-WRF Europe+ (ERA5)_N53,623623_E007,435486 (2)

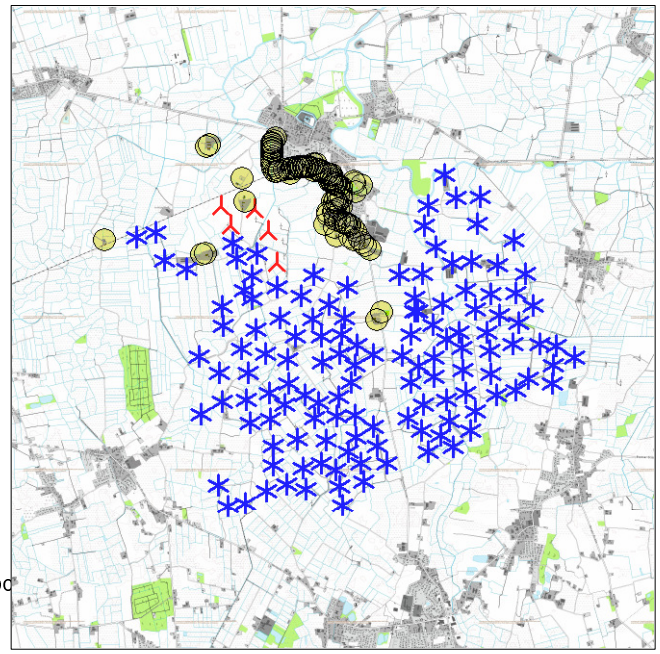
Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
403	409	485	602	651	531	686	1.286	1.116	909	822	674	8.576

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.wpc
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:100.000
Neue WEA · Existierende WEA · Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
AZ E-53	396.086	5.943.269	0,0	ENERCON __E-5...	Ja	ENERCON	__E-53-800	800	52,9	73,3	996	29,0
BN095/2	394.584	5.943.662	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,5	1.644	21,5
BWPN 1	395.676	5.941.300	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 2	395.676	5.941.050	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 3	395.849	5.940.789	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 4	395.838	5.941.844	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 5	396.229	5.941.649	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 6	396.378	5.941.359	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
D 01	395.050	5.942.897	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 02	396.708	5.943.364	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 03	396.350	5.942.724	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 04	396.236	5.942.958	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 05	396.650	5.942.959	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 06	397.395	5.943.519	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 07	398.267	5.943.299	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 08	398.017	5.944.827	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 09	398.600	5.943.245	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 10	397.821	5.942.847	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 11	398.099	5.943.662	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 12	399.060	5.943.498	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 13	397.741	5.944.165	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 14	397.799	5.944.427	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 15	396.262	5.943.540	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 16	396.609	5.942.750	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 17	395.045	5.943.147	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	84,5	1.643	21,5
D 18	399.149	5.943.077	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 19	396.451	5.943.150	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 20	398.929	5.943.245	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 21	397.523	5.942.734	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 22	398.384	5.943.042	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 23	398.920	5.943.945	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:11/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
D 24	398.479	5.944.521	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 25	398.159	5.944.512	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 26	398.440	5.944.165	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 27	397.953	5.943.124	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 28	397.882	5.943.881	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 29	397.589	5.943.211	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 30	397.698	5.943.523	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
EA 098	394.293	5.943.783	0,0	ENERCON _E-70...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
EA 108	394.189	5.944.149	0,0	ENERCON _E-70...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
Gh-I 05	395.344	5.943.364	0,0	ENERCON _E-40...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
GH-I 06	395.246	5.943.788	0,0	ENERCON _E-40...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-I 07	395.197	5.943.985	0,0	ENERCON _E-40...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-II 01	395.511	5.943.846	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 02	395.442	5.943.548	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 03	395.439	5.943.247	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 04	395.773	5.943.396	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-III 01	395.055	5.944.476	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 02	395.180	5.944.213	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
Gh-III 03	395.676	5.944.128	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 04	395.784	5.943.703	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 05	395.508	5.944.421	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
Grh 01	395.328	5.941.921	0,0	ENERCON E-115...	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4.200	4.200	115,7	149,0	1.618	12,9
Grh 02	395.009	5.941.903	0,0	ENERCON E-115...	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4.200	4.200	115,7	135,0	1.619	12,9
HL 1-01	397.999	5.942.658	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-02	398.903	5.941.958	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-03	397.899	5.941.392	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-04	398.704	5.942.952	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-05	398.960	5.942.853	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 1-06	399.449	5.942.534	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 2-01	397.404	5.942.449	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 3-01	397.003	5.941.517	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 4-01	397.616	5.942.313	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-01	397.462	5.941.627	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 5-02	397.511	5.942.096	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-03	397.045	5.941.263	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-04	396.859	5.940.809	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-05	396.576	5.940.490	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-06	396.772	5.941.687	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-07	396.728	5.942.107	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-08	396.346	5.942.390	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-09	396.579	5.942.498	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-10	396.807	5.942.601	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-11	397.029	5.942.474	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL N-01	397.178	5.941.037	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
KW 04	396.291	5.941.860	0,0	ENERCON __E-4...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
KW01	397.590	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	0,0
KW02	397.629	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	0,0
N 01	395.484	5.942.839	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
N 02	394.724	5.942.501	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 03	395.282	5.942.588	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 04	394.991	5.942.276	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 05	394.735	5.941.740	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 06	394.943	5.940.789	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 07	395.058	5.940.513	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 08	395.293	5.940.543	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 09	395.382	5.941.604	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
N 10	395.893	5.942.124	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 11	395.579	5.940.704	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
NLA Nord	395.367	5.942.265	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	131,0	1.681	10,8
NLA Süd	395.998	5.941.381	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	131,0	1.681	10,8
NLH 02	396.310	5.941.056	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:11/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
NLH 02	396.779	5.942.345	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 06	396.526	5.941.670	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 07	396.777	5.941.386	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 08	396.824	5.941.045	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 09	396.543	5.940.742	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 10	397.829	5.942.415	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 11	397.823	5.942.167	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 12	397.669	5.941.799	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 13	397.982	5.941.855	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 14	397.642	5.941.460	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 15	398.012	5.941.575	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 16	397.729	5.941.180	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 17	398.060	5.941.234	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 18	398.193	5.942.535	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 19	398.565	5.942.491	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 20	398.211	5.942.251	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 21	398.577	5.942.182	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 22	398.241	5.941.942	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 23	398.644	5.941.902	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 24	398.364	5.941.692	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 25	398.286	5.941.446	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 29	396.110	5.941.957	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 30	396.070	5.941.000	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 31	396.100	5.940.721	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 32	396.663	5.941.203	0,0	ENERCON __E-4...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 33	396.492	5.940.959	0,0	ENERCON __E-4...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 34	399.383	5.942.041	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 35	399.684	5.942.374	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 36	399.407	5.942.287	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 37	399.229	5.942.570	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 38	399.072	5.942.109	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	98,4	1.550	18,0
NLH 39	398.880	5.942.577	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 40	398.534	5.942.739	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 41	398.167	5.942.747	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
O 01	398.350	5.943.674	0,0	VESTAS _V39 / ...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
O 02	398.691	5.943.622	0,0	VESTAS _V39 / ...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
PD 1	395.649	5.941.654	0,0	ENERCON __E-1...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
PD 2	395.643	5.941.994	0,0	ENERCON __E-1...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
PD 3	396.550	5.941.932	0,0	ENERCON __E-1...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
SML 1	395.797	5.942.988	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 2	396.003	5.942.741	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	99,0	2.216	14,7
SML 3	395.595	5.942.512	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 4	395.890	5.942.431	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WEA 66	393.927	5.944.097	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 001	Georgshof	395.383	5.944.525	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 002	Alter Weg 6	395.346	5.944.828	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 003	Erlenweg 2	395.799	5.945.357	0,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 004	Birkenweg 6	395.779	5.945.323	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 005	Birkenweg 2	395.757	5.945.293	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 006	Birkenweg 4	395.753	5.945.277	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 007	Birkenweg 6	395.751	5.945.251	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 008	Birkenweg 8	395.749	5.945.234	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 009	Birkenweg 10	395.748	5.945.212	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 010	Birkenweg 12	395.749	5.945.192	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 011	Birkenweg 14	395.745	5.945.175	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:11/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 012	Birkenweg 16	395.746	5.945.152	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 013	Birkenweg 18	395.747	5.945.119	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 014	Eichenweg 6	395.747	5.945.083	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 015	Eichenweg 5	395.748	5.945.054	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 016	Kastanienweg 8	395.750	5.945.018	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 017	Kastanienweg 7	395.752	5.944.989	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 018	Ahornweg 8	395.762	5.944.953	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 019	Ahornweg 7	395.777	5.944.911	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 020	Ahornweg 5	395.809	5.944.916	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 021	Ahornweg 3	395.829	5.944.921	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 022	Ahornweg 1	395.852	5.944.922	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 023	Lindenstr. 12	395.916	5.944.938	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 024	Kankenastr. 29	395.966	5.944.950	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 025	Kankenastr. 31	395.985	5.944.884	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 026	Attenastr. 30	395.995	5.944.941	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 027	Attenastr. 28	396.030	5.944.953	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 028	Attenastr. 27	396.058	5.944.951	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 029	Von-Closter-Str. 17	396.084	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 030	Von-Closter-Str. 15	396.104	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 031	Von-Closter-Str. 13	396.121	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 032	Von-Closter-Str. 11	396.137	5.944.965	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 033	Von-Closter-Str. 9	396.160	5.944.964	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 034	Von-Closter-Str. 7	396.178	5.944.966	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 035	Von-Closter-Str. 5	396.199	5.944.967	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 036	Von-Closter-Str. 3	396.218	5.944.972	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 037	Von-Closter-Str. 1	396.241	5.944.971	0,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 038	Albertstr. 13	396.299	5.945.009	0,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 039	Albertstr. 21	396.325	5.945.000	0,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 040	Am Galgenhügel 37	396.294	5.944.912	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 041	Am Galgenhügel 35	396.348	5.944.930	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 042	Am Galgenhügel 2	396.370	5.944.929	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 043	Am Galgenhügel 4	396.379	5.944.903	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 044	Am Galgenhügel 6	396.409	5.944.893	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 045	Am Galgenhügel 8	396.441	5.944.890	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 046	Am Galgenhügel 10	396.464	5.944.874	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 047	Am Galgenhügel 12	396.483	5.944.866	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 048	Am Galgenhügel 14	396.502	5.944.859	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	396.532	5.944.857	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	396.526	5.944.835	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	396.517	5.944.801	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	396.503	5.944.775	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	396.534	5.944.762	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	396.548	5.944.754	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	396.562	5.944.747	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	396.575	5.944.740	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	396.592	5.944.730	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	396.617	5.944.710	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	396.636	5.944.703	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	396.658	5.944.692	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 061	Bahnhofstr. 36	396.819	5.944.757	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 062	Bahnhofstr. 38	396.834	5.944.738	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 063	Bahnhofstr. 1	396.927	5.944.704	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 064	Resterhafer Str. 4a	396.838	5.944.628	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 065	Heckenweg 2	396.610	5.944.571	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 066	Resterhafer Str. 18	396.650	5.944.562	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 067	Resterhafer Str. 18a	396.651	5.944.536	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 068	Heckenweg 4	396.579	5.944.530	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 069	Heckenweg 6	396.571	5.944.516	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 070	Heckenweg 10	396.538	5.944.503	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 071	Heckenweg 8	396.565	5.944.488	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 072	Resterhafer Str. 24	396.604	5.944.475	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 073	Rebhuhnweg 27	396.651	5.944.430	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:11/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 074	Fasanenpfad 28	396.605	5.944.403	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 075	Resterhafer Str. 30	396.562	5.944.388	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 076	Resterhafer Str. 32	396.545	5.944.358	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	396.469	5.944.361	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	396.467	5.944.325	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 079	Hasenpfad 28	396.573	5.944.295	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 080	Hasenpfad 19	396.570	5.944.265	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	396.433	5.944.201	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 082	Resterhafer Str. 42	396.560	5.944.163	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 083	Hasenpfad 17	396.624	5.944.243	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 084	Hasenpfad 15	396.667	5.944.223	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 085	Hasenpfad 13	396.689	5.944.217	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 086	Hasenpfad 11	396.705	5.944.206	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 087	Hasenpfad 9	396.723	5.944.198	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 088	Hasenpfad 7	396.745	5.944.191	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 089	Hasenpfad 5	396.762	5.944.180	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 090	Hasenpfad 1	396.794	5.944.155	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 091	Reersumer Str. 17	396.839	5.944.105	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 092	Reersumer Str 14a	396.571	5.944.041	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 093	Reersumer Str. 14	396.753	5.944.023	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 094	Reersumer Str. 60	396.802	5.943.991	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 095	Resterhafer Str. 64	396.877	5.943.996	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 096	Bahnhofstr. 50	396.913	5.943.955	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 097	Bahnhofstr. 52	396.962	5.943.908	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 098	Bahnhofstr. 53	397.015	5.943.857	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 099	Bahnhofstr. 57	397.157	5.943.036	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 100	Bahnhofstr. 56	397.088	5.942.932	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 101	Arler Weg 10	394.844	5.943.849	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 102	Arler Weg 12	394.785	5.943.842	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 103	Arler Hammrich	393.511	5.944.057	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 104	Westerstr. 11a	394.892	5.945.260	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 105	Westerstr. 11	394.925	5.945.286	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IP 001	Georgshof	968:34	365	4:14	200:08
IP 002	Alter Weg 6	302:42	140	2:51	40:12
IP 003	Erlenweg 2	29:52	68	0:30	3:18
IP 004	Birkenweg 6	32:01	70	0:31	3:36
IP 005	Birkenweg 2	34:33	74	0:32	3:56
IP 006	Birkenweg 4	35:32	76	0:32	4:05
IP 007	Birkenweg 6	37:37	80	0:33	4:24
IP 008	Birkenweg 8	43:02	82	0:48	4:55
IP 009	Birkenweg 10	49:39	86	0:56	5:37
IP 010	Birkenweg 12	55:13	89	0:59	6:15
IP 011	Birkenweg 14	60:00	92	1:02	6:49
IP 012	Birkenweg 16	65:25	96	1:02	7:32
IP 013	Birkenweg 18	75:08	100	1:09	8:48
IP 014	Eichenweg 6	88:09	107	1:17	10:33
IP 015	Eichenweg 5	99:24	112	1:23	12:07
IP 016	Kastanienweg 8	114:39	118	1:28	14:18
IP 017	Kastanienweg 7	127:08	124	1:31	16:09
IP 018	Ahornweg 8	143:09	131	1:34	18:41
IP 019	Ahornweg 7	161:00	139	1:37	21:46
IP 020	Ahornweg 5	155:07	140	1:34	21:06
IP 021	Ahornweg 3	149:48	140	1:31	20:28
IP 022	Ahornweg 1	144:27	140	1:26	19:53
IP 023	Lindenstr. 12	122:57	140	1:15	17:14

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:11/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
IP 024	Kankenastr. 29	110:10	139	1:08	15:43
IP 025	Kankenastr. 31	108:37	162	1:14	16:44
IP 026	Attenastr. 30	105:13	153	1:04	15:22
IP 027	Attenastr. 28	95:36	154	1:10	14:11
IP 028	Attenastr. 27	88:11	155	1:06	13:21
IP 029	Von-Closter-Str. 17	82:22	153	1:02	12:27
IP 030	Von-Closter-Str. 15	79:19	153	0:58	12:03
IP 031	Von-Closter-Str. 13	77:21	155	0:53	11:46
IP 032	Von-Closter-Str. 11	76:21	156	0:48	11:37
IP 033	Von-Closter-Str. 9	74:43	156	0:49	11:21
IP 034	Von-Closter-Str. 7	73:32	157	0:50	11:08
IP 035	Von-Closter-Str. 5	72:14	157	0:50	10:55
IP 036	Von-Closter-Str. 3	70:57	157	0:50	10:42
IP 037	Von-Closter-Str. 1	70:13	158	0:50	10:33
IP 038	Albertstr. 13	65:11	151	0:50	9:36
IP 039	Albertstr. 21	66:22	149	0:48	9:46
IP 040	Am Galgenhügel 37	79:27	159	0:46	11:57
IP 041	Am Galgenhügel 35	74:45	159	0:45	11:12
IP 042	Am Galgenhügel 2	76:38	159	0:45	11:28
IP 043	Am Galgenhügel 4	78:53	169	0:47	11:54
IP 044	Am Galgenhügel 6	79:21	177	0:49	11:59
IP 045	Am Galgenhügel 8	79:18	177	0:50	11:58
IP 046	Am Galgenhügel 10	77:57	179	0:48	12:01
IP 047	Am Galgenhügel 12	76:25	181	0:45	11:55
IP 048	Am Galgenhügel 14	76:08	181	0:45	11:55
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	78:16	181	0:45	11:59
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	80:57	185	0:47	12:32
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	90:38	188	0:50	13:49
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	94:20	191	0:50	14:34
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	97:48	192	0:50	14:58
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	99:07	194	0:49	15:10
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	100:06	193	0:51	15:20
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	100:30	197	0:53	15:28
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	99:51	197	0:55	15:30
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	101:04	200	0:54	15:50
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	101:17	201	0:53	15:55
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	101:01	200	0:53	15:59
IP 061	Bahnhofstr. 36	78:27	190	0:44	11:57
IP 062	Bahnhofstr. 38	80:08	196	0:42	12:15
IP 063	Bahnhofstr. 1	79:51	209	0:43	12:44
IP 064	Resterhafer Str. 4a	90:57	216	0:43	14:22
IP 065	Heckenweg 2	118:17	213	1:00	19:01
IP 066	Resterhafer Str. 18	115:56	213	0:55	18:37
IP 067	Resterhafer Str. 18a	118:13	216	0:55	19:04
IP 068	Heckenweg 4	128:04	218	0:57	20:25
IP 069	Heckenweg 6	131:18	221	0:58	20:53
IP 070	Heckenweg 10	135:51	221	0:59	21:48
IP 071	Heckenweg 8	135:16	223	1:00	21:39
IP 072	Resterhafer Str. 24	132:05	222	0:57	21:15
IP 073	Rebhuhnweg 27	128:39	226	0:54	21:14
IP 074	Fasanenpfad 28	135:08	228	0:59	22:39
IP 075	Resterhafer Str. 30	137:53	233	1:08	23:40
IP 076	Resterhafer Str. 32	138:34	237	1:10	24:30
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	150:09	241	1:07	26:25
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	150:09	247	1:06	27:10
IP 079	Hasenpfad 28	132:11	241	1:11	24:34
IP 080	Hasenpfad 19	128:18	227	1:09	24:35
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	159:19	273	1:11	31:30
IP 082	Resterhafer Str. 42	126:26	248	1:04	25:36
IP 083	Hasenpfad 17	120:02	230	1:09	23:09
IP 084	Hasenpfad 15	122:07	253	1:09	22:57
IP 085	Hasenpfad 13	123:32	258	1:02	22:56

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:11/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
IP 086	Hasenpfad 11	125:22	263	0:58	23:01
IP 087	Hasenpfad 9	128:26	263	0:56	23:10
IP 088	Hasenpfad 7	130:08	264	0:55	23:12
IP 089	Hasenpfad 5	131:01	270	0:55	23:19
IP 090	Hasenpfad 1	132:48	276	0:59	23:43
IP 091	Reersumer Str. 17	136:58	303	1:08	25:22
IP 092	Reersumer Str 14a	157:20	266	1:08	30:52
IP 093	Reersumer Str. 14	136:09	304	0:51	26:51
IP 094	Reersumer Str. 60	149:22	331	1:06	29:00
IP 095	Resterhafer Str. 64	157:56	322	1:17	29:41
IP 096	Bahnhofstr. 50	170:02	314	1:10	32:04
IP 097	Bahnhofstr. 52	196:46	359	1:15	38:01
IP 098	Bahnhofstr. 53	221:24	362	1:23	40:49
IP 099	Bahnhofstr. 57	373:16	361	1:57	70:34
IP 100	Bahnhofstr. 56	398:31	365	2:05	74:53
IP 101	Arler Weg 10	207:11	279	1:18	46:12
IP 102	Arler Weg 12	215:17	279	1:30	46:56
IP 103	Arler Hammrich	49:05	114	0:52	12:39
IP 104	Westerstr. 11a	41:10	70	0:53	4:03
IP 105	Westerstr. 11	29:52	62	0:33	2:56

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
AZ E-53	ENERCON __E-53 800 52.9 !O! NH: 73,3 m (Ges:99,8 m) (916)	0:00	0:00
BN095/2	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,5 m (Ges:100,0 m) (902)	100:57	18:25
BWPN 1	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (903)	0:00	0:00
BWPN 2	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (904)	0:00	0:00
BWPN 3	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (905)	0:00	0:00
BWPN 4	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (906)	0:00	0:00
BWPN 5	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (907)	0:00	0:00
BWPN 6	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (908)	0:00	0:00
D 01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (834)	0:00	0:00
D 02	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (835)	33:19	5:27
D 03	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (836)	11:27	2:17
D 04	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (837)	12:47	2:21
D 05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (838)	40:46	10:04
D 06	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (839)	52:46	7:07
D 07	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (840)	5:30	1:23
D 08	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (841)	18:53	5:11
D 09	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (842)	0:55	0:15
D 10	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (843)	21:01	3:37
D 11	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (844)	15:46	3:33
D 12	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (845)	0:00	0:00
D 13	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (846)	56:59	14:13
D 14	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (847)	56:35	14:46
D 15	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (848)	112:23	16:34
D 16	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (851)	27:36	5:52
D 17	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 84,5 m (Ges:120,0 m) (852)	0:00	0:00
D 18	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (853)	0:00	0:00
D 19	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (854)	121:50	21:26
D 20	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (855)	0:00	0:00
D 21	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (856)	60:10	11:42
D 22	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (857)	13:18	3:13
D 23	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (858)	0:00	0:00
D 24	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (859)	6:35	1:50
D 25	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (860)	90:12	23:59
D 26	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (861)	38:40	9:11
D 27	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (862)	77:02	14:37
D 28	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (863)	86:58	17:46
D 29	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (864)	105:12	17:38

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:11/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
D 30	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (865)	102:35	14:27
EA 098	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (885)	25:57	5:27
EA 108	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (886)	35:41	9:30
Gh-I 05	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (866)	8:11	1:01
GH-I 06	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (869)	11:27	2:30
Gh-I 07	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (871)	22:23	6:35
Gh-II 01	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (912)	192:50	33:27
Gh-II 02	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (913)	125:06	21:25
Gh-II 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (914)	100:29	15:46
Gh-II 04	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (915)	129:14	20:59
Gh-III 01	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (5)	431:34	89:49
GH-III 02	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (6)	360:02	56:42
Gh-III 03	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (7)	462:58	76:23
GH-III 04	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (8)	231:59	40:04
GH-III 05	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (21)	1042:25	199:03
Grh 01	ENERCON E-115 EP3 E3 4200 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (923)	0:00	0:00
Grh 02	ENERCON E-115 EP3 E3 4200 115.7 !O! NH: 135,0 m (Ges:192,9 m) (924)	0:00	0:00
HL 1-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (891)	21:55	3:16
HL 1-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (892)	0:00	0:00
HL 1-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (887)	0:00	0:00
HL 1-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (888)	2:09	0:28
HL 1-05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (889)	0:00	0:00
HL 1-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (890)	0:00	0:00
HL 2-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (881)	64:00	7:03
HL 3-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (900)	0:00	0:00
HL 4-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (880)	36:38	4:00
HL 5-01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (893)	0:00	0:00
HL 5-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (879)	3:55	0:18
HL 5-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (882)	0:00	0:00
HL 5-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (883)	0:00	0:00
HL 5-05	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (901)	0:00	0:00
HL 5-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (894)	0:00	0:00
HL 5-07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (895)	0:00	0:00
HL 5-08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (896)	13:58	2:25
HL 5-09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (897)	23:54	4:03
HL 5-10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (898)	49:42	8:20
HL 5-11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (899)	59:11	6:11
HL N-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (884)	0:00	0:00
KW 04	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (822)	0:00	0:00
KW01	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (917)	0:00	0:00
KW02	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (918)	0:00	0:00
N 01	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (823)	0:17	0:02
N 02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (824)	0:00	0:00
N 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (825)	30:27	3:55
N 04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (826)	0:00	0:00
N 05	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (827)	0:00	0:00
N 06	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (828)	0:00	0:00
N 07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (829)	0:00	0:00
N 08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (830)	0:00	0:00
N 09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (831)	0:00	0:00
N 10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (832)	5:58	1:03
N 11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (833)	0:00	0:00
NLA Nord	ENERCON __E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (921)	0:00	0:00
NLA Süd	ENERCON __E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (922)	0:00	0:00
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (788)	0:00	0:00
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (787)	0:00	0:00
NLH 06	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (789)	0:00	0:00
NLH 07	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (790)	0:00	0:00
NLH 08	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (791)	0:00	0:00
NLH 09	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (792)	0:00	0:00
NLH 10	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (793)	11:40	1:40
NLH 11	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (794)	9:53	0:59
NLH 12	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (795)	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
28.06.2023 06:11/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
NLH 13	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (796)	3:02	0:14
NLH 14	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (797)	0:00	0:00
NLH 15	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (798)	0:00	0:00
NLH 16	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (799)	0:00	0:00
NLH 17	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (800)	0:00	0:00
NLH 18	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (801)	3:31	0:38
NLH 19	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (802)	0:00	0:00
NLH 20	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (803)	2:30	0:24
NLH 21	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (804)	0:00	0:00
NLH 22	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (805)	0:00	0:00
NLH 23	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (806)	0:00	0:00
NLH 24	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (807)	0:00	0:00
NLH 25	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (808)	0:00	0:00
NLH 29	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (809)	8:02	0:55
NLH 30	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (810)	0:00	0:00
NLH 31	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (811)	0:00	0:00
NLH 32	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (812)	0:00	0:00
NLH 33	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (813)	0:00	0:00
NLH 34	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (814)	0:00	0:00
NLH 35	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (815)	0:00	0:00
NLH 36	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (816)	0:00	0:00
NLH 37	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (817)	0:00	0:00
NLH 38	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (818)	0:00	0:00
NLH 39	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (819)	0:00	0:00
NLH 40	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (820)	5:24	1:07
NLH 41	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (821)	10:12	2:03
O 01	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (849)	0:00	0:00
O 02	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (850)	0:00	0:00
PD 1	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (784)	0:00	0:00
PD 2	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (785)	0:00	0:00
PD 3	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (786)	11:23	1:03
SML 1	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (909)	84:27	11:47
SML 2	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:149,5 m) (910)	33:21	4:47
SML 3	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (911)	28:45	3:41
SML 4	ENERCON __E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (920)	6:39	1:20
WEA 66	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (919)	35:20	9:39

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.

Berechnungsergebnisse

GB mit ZB-RAZ

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH – Kirchdorfer Straße 26 – 26603 Aurich ' 04941-9558-0

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

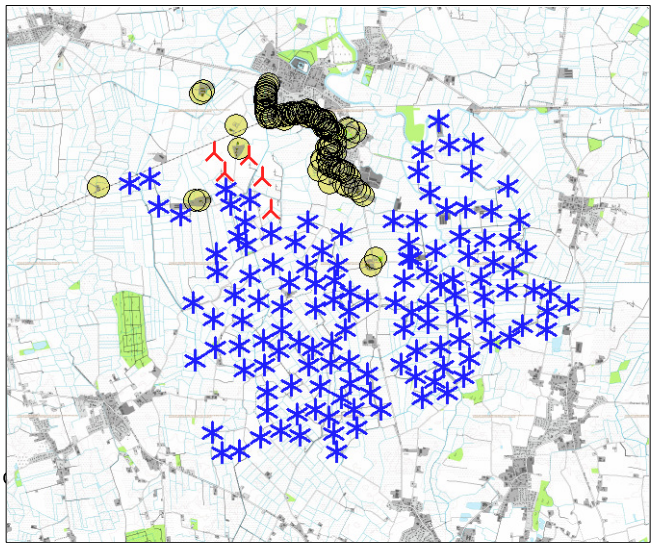
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont	3 °
Tage zwischen Berechnungen	1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung	1 Minuten

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 Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Schattenabschaltung für spez. WEA

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wp
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:100.000
Neue WEA · Existierende WEA · Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
AZ E-53	396.086	5.943.269	0,0	ENERCON __E-5...	Ja	ENERCON	__E-53-800	800	52,9	73,3	996	29,0
BN095/2	394.584	5.943.662	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,5	1.644	21,5
BWPN 1	395.676	5.941.300	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 2	395.676	5.941.050	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 3	395.849	5.940.789	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 4	395.838	5.941.844	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 5	396.229	5.941.649	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 6	396.378	5.941.359	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
D 01	395.050	5.942.897	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 02	396.708	5.943.364	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 03	396.350	5.942.724	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 04	396.236	5.942.958	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 05	396.650	5.942.959	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 06	397.395	5.943.519	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 07	398.267	5.943.299	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 08	398.017	5.944.827	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 09	398.600	5.943.245	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 10	397.821	5.942.847	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 11	398.099	5.943.662	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 12	399.060	5.943.498	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 13	397.741	5.944.165	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 14	397.799	5.944.427	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 15	396.262	5.943.540	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 16	396.609	5.942.750	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 17	395.045	5.943.147	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	84,5	1.643	21,5
D 18	399.149	5.943.077	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 19	396.451	5.943.150	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 20	398.929	5.943.245	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 21	397.523	5.942.734	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 22	398.384	5.943.042	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 23	398.920	5.943.945	0,0	ENERCON __E-9...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	0,0
D 24	398.479	5.944.521	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 25	398.159	5.944.512	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 26	398.440	5.944.165	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 27	397.953	5.943.124	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

					WEA-Typ						Schattendaten	
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Ak-tu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
D 28	397.882	5.943.881	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 29	397.589	5.943.211	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 30	397.698	5.943.523	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
EA 098	394.293	5.943.783	0,0	ENERCON _E-70...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
EA 108	394.189	5.944.149	0,0	ENERCON _E-70...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
Gh-I 05	395.344	5.943.364	0,0	ENERCON _E-40...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
GH-I 06	395.246	5.943.788	0,0	ENERCON _E-40...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-I 07	395.197	5.943.985	0,0	ENERCON _E-40...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-II 01	395.511	5.943.846	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 02	395.442	5.943.548	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 03	395.439	5.943.247	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 04	395.773	5.943.396	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-III 01	395.055	5.944.476	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 02	395.180	5.944.213	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
Gh-III 03	395.676	5.944.128	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 04	395.784	5.943.703	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 05	395.508	5.944.421	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
Grh 01	395.328	5.941.921	0,0	ENERCON E-115...	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4.200	4.200	115,7	149,0	1.618	12,9
Grh 02	395.009	5.941.903	0,0	ENERCON E-115...	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4.200	4.200	115,7	135,0	1.619	12,9
HL 1-01	397.999	5.942.658	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-02	398.903	5.941.958	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-03	397.899	5.941.392	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-04	398.704	5.942.952	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-05	398.960	5.942.853	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 1-06	399.449	5.942.534	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 2-01	397.404	5.942.449	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 3-01	397.003	5.941.517	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 4-01	397.616	5.942.313	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-01	397.462	5.941.627	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 5-02	397.511	5.942.096	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-03	397.045	5.941.263	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-04	396.859	5.940.809	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-05	396.576	5.940.490	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-06	396.772	5.941.687	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-07	396.728	5.942.107	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-08	396.346	5.942.390	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-09	396.579	5.942.498	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-10	396.807	5.942.601	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-11	397.029	5.942.474	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL N-01	397.178	5.941.037	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
KW 04	396.291	5.941.860	0,0	ENERCON __E-4...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
KW01	397.590	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	0,0
KW02	397.629	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	0,0
N 01	395.484	5.942.839	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
N 02	394.724	5.942.501	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 03	395.282	5.942.588	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 04	394.991	5.942.276	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 05	394.735	5.941.740	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 06	394.943	5.940.789	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 07	395.058	5.940.513	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 08	395.293	5.940.543	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 09	395.382	5.941.604	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
N 10	395.893	5.942.124	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 11	395.579	5.940.704	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
NLA Nord	395.367	5.942.265	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	131,0	1.681	10,8
NLA Süd	395.998	5.941.381	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	131,0	1.681	10,8
NLH 02	396.310	5.941.056	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 02	396.779	5.942.345	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 06	396.526	5.941.670	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 07	396.777	5.941.386	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 08	396.824	5.941.045	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
NLH 09	396.543	5.940.742	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 10	397.829	5.942.415	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 11	397.823	5.942.167	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 12	397.669	5.941.799	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 13	397.982	5.941.855	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 14	397.642	5.941.460	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 15	398.012	5.941.575	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 16	397.729	5.941.180	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 17	398.060	5.941.234	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 18	398.193	5.942.535	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 19	398.565	5.942.491	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 20	398.211	5.942.251	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 21	398.577	5.942.182	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 22	398.241	5.941.942	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 23	398.644	5.941.902	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 24	398.364	5.941.692	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 25	398.286	5.941.446	0,0	ENERCON _E-66...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 29	396.110	5.941.957	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 30	396.070	5.941.000	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 31	396.100	5.940.721	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 32	396.663	5.941.203	0,0	ENERCON __E-4...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 33	396.492	5.940.959	0,0	ENERCON __E-4...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 34	399.383	5.942.041	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 35	399.684	5.942.374	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 36	399.407	5.942.287	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 37	399.229	5.942.570	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 38	399.072	5.942.109	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	98,4	1.550	18,0
NLH 39	398.880	5.942.577	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 40	398.534	5.942.739	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 41	398.167	5.942.747	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
O 01	398.350	5.943.674	0,0	VESTAS _V39 / ...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
O 02	398.691	5.943.622	0,0	VESTAS _V39 / ...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
PD 1	395.649	5.941.654	0,0	ENERCON __E-1...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
PD 2	395.643	5.941.994	0,0	ENERCON __E-1...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
PD 3	396.550	5.941.932	0,0	ENERCON __E-1...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
SML 1	395.797	5.942.988	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 2	396.003	5.942.741	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	99,0	2.216	14,7
SML 3	395.595	5.942.512	0,0	ENERCON __E-1...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 4	395.890	5.942.431	0,0	ENERCON __E-8...	Ja	ENERCON	__E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WEA 66	393.927	5.944.097	0,0	ENERCON __E-7...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 001	Georgshof	395.383	5.944.525	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 002	Alter Weg 6	395.346	5.944.828	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 003	Erlenweg 2	395.799	5.945.357	0,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 004	Birkenweg 6	395.779	5.945.323	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 005	Birkenweg 2	395.757	5.945.293	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 006	Birkenweg 4	395.753	5.945.277	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 007	Birkenweg 6	395.751	5.945.251	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 008	Birkenweg 8	395.749	5.945.234	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 009	Birkenweg 10	395.748	5.945.212	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 010	Birkenweg 12	395.749	5.945.192	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 011	Birkenweg 14	395.745	5.945.175	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 012	Birkenweg 16	395.746	5.945.152	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 013	Birkenweg 18	395.747	5.945.119	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 014	Eichenweg 6	395.747	5.945.083	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 015	Eichenweg 5	395.748	5.945.054	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
IP 016	Kastanienweg 8	395.750	5.945.018	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 017	Kastanienweg 7	395.752	5.944.989	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 018	Ahornweg 8	395.762	5.944.953	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 019	Ahornweg 7	395.777	5.944.911	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 020	Ahornweg 5	395.809	5.944.916	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 021	Ahornweg 3	395.829	5.944.921	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 022	Ahornweg 1	395.852	5.944.922	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 023	Lindenstr. 12	395.916	5.944.938	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 024	Kankenastr. 29	395.966	5.944.950	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 025	Kankenastr. 31	395.985	5.944.884	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 026	Attenastr. 30	395.995	5.944.941	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 027	Attenastr. 28	396.030	5.944.953	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 028	Attenastr. 27	396.058	5.944.951	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 029	Von-Closter-Str. 17	396.084	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 030	Von-Closter-Str. 15	396.104	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 031	Von-Closter-Str. 13	396.121	5.944.968	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 032	Von-Closter-Str. 11	396.137	5.944.965	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 033	Von-Closter-Str. 9	396.160	5.944.964	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 034	Von-Closter-Str. 7	396.178	5.944.966	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 035	Von-Closter-Str. 5	396.199	5.944.967	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 036	Von-Closter-Str. 3	396.218	5.944.972	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 037	Von-Closter-Str. 1	396.241	5.944.971	0,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 038	Albertstr. 13	396.299	5.945.009	0,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 039	Albertstr. 21	396.325	5.945.000	0,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 040	Am Galgenhügel 37	396.294	5.944.912	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 041	Am Galgenhügel 35	396.348	5.944.930	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 042	Am Galgenhügel 2	396.370	5.944.929	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 043	Am Galgenhügel 4	396.379	5.944.903	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 044	Am Galgenhügel 6	396.409	5.944.893	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 045	Am Galgenhügel 8	396.441	5.944.890	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 046	Am Galgenhügel 10	396.464	5.944.874	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 047	Am Galgenhügel 12	396.483	5.944.866	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 048	Am Galgenhügel 14	396.502	5.944.859	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 049	Bgm.-Fischer-Str. 22	396.532	5.944.857	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 050	Bgm.-Fischer-Str. 24	396.526	5.944.835	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 051	Bgm.-Fischer-Str. 26	396.517	5.944.801	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 052	Bgm.-Fischer-Str. 28	396.503	5.944.775	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 053	Bgm.-Fischer-Str. 30	396.534	5.944.762	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 054	Bgm.-Fischer-Str. 32	396.548	5.944.754	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 055	Bgm.-Fischer-Str. 32a	396.562	5.944.747	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 056	Bgm.-Fischer-Str. 34	396.575	5.944.740	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 057	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	396.592	5.944.730	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 058	Bgm.-Fischer-Str. 38	396.617	5.944.710	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 059	Bgm.-Fischer-Str. 40	396.636	5.944.703	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 060	Bgm.-Fischer-Str. 42	396.658	5.944.692	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 061	Bahnhofstr. 36	396.819	5.944.757	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 062	Bahnhofstr. 38	396.834	5.944.738	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 063	Bahnhofstr. 1	396.927	5.944.704	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 064	Resterhafer Str. 4a	396.838	5.944.628	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 065	Heckenweg 2	396.610	5.944.571	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 066	Resterhafer Str. 18	396.650	5.944.562	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 067	Resterhafer Str. 18a	396.651	5.944.536	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 068	Heckenweg 4	396.579	5.944.530	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 069	Heckenweg 6	396.571	5.944.516	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 070	Heckenweg 10	396.538	5.944.503	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 071	Heckenweg 8	396.565	5.944.488	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 072	Resterhafer Str. 24	396.604	5.944.475	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 073	Rebhuhnweg 27	396.651	5.944.430	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 074	Fasanenpfad 28	396.605	5.944.403	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 075	Resterhafer Str. 30	396.562	5.944.388	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 076	Resterhafer Str. 32	396.545	5.944.358	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 077	Ubbo-Voß-Str. 2	396.469	5.944.361	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 078	Ubbo-Voß-Str. 1	396.467	5.944.325	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 079	Hasenpfad 28	396.573	5.944.295	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 080	Hasenpfad 19	396.570	5.944.265	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 081	Hooge-Warfer-Weg 2	396.433	5.944.201	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 082	Resterhafer Str. 42	396.560	5.944.163	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 083	Hasenpfad 17	396.624	5.944.243	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 084	Hasenpfad 15	396.667	5.944.223	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 085	Hasenpfad 13	396.689	5.944.217	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 086	Hasenpfad 11	396.705	5.944.206	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 087	Hasenpfad 9	396.723	5.944.198	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 088	Hasenpfad 7	396.745	5.944.191	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 089	Hasenpfad 5	396.762	5.944.180	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 090	Hasenpfad 1	396.794	5.944.155	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 091	Reersumer Str. 17	396.839	5.944.105	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 092	Reersumer Str 14a	396.571	5.944.041	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 093	Reersumer Str. 14	396.753	5.944.023	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 094	Reersumer Str. 60	396.802	5.943.991	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 095	Resterhafer Str. 64	396.877	5.943.996	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 096	Bahnhofstr. 50	396.913	5.943.955	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 097	Bahnhofstr. 52	396.962	5.943.908	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 098	Bahnhofstr. 53	397.015	5.943.857	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 099	Bahnhofstr. 57	397.157	5.943.036	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 100	Bahnhofstr. 56	397.088	5.942.932	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 101	Arler Weg 10	394.844	5.943.849	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 102	Arler Weg 12	394.785	5.943.842	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 103	Arler Hammrich	393.511	5.944.057	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 104	Westerstr. 11a	394.892	5.945.260	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 105	Westerstr. 11	394.925	5.945.286	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Vermiedene Stunden pro Jahr	Vermiedene Tage pro Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[d/a]
IP 001*	Georgshof	39:03	78	0:53	929:31	287
IP 002*	Alter Weg 6	2:34	38	0:08	300:08	102
IP 003*	Erlenweg 2	0:00	0	0:00	29:52	68
IP 004*	Birkenweg 6	0:00	0	0:00	32:01	70
IP 005*	Birkenweg 2	0:00	0	0:00	34:33	74
IP 006*	Birkenweg 4	0:00	0	0:00	35:32	76
IP 007*	Birkenweg 6	0:00	0	0:00	37:37	80
IP 008*	Birkenweg 8	0:00	0	0:00	43:02	82
IP 009*	Birkenweg 10	0:00	0	0:00	49:39	86
IP 010*	Birkenweg 12	0:00	0	0:00	55:13	89
IP 011*	Birkenweg 14	0:11	11	0:01	59:49	81
IP 012*	Birkenweg 16	0:14	14	0:01	65:11	82
IP 013*	Birkenweg 18	0:08	8	0:01	75:00	92
IP 014*	Eichenweg 6	3:44	57	0:10	84:25	50
IP 015*	Eichenweg 5	6:54	73	0:11	92:30	39
IP 016*	Kastanienweg 8	8:21	71	0:15	106:18	47
IP 017*	Kastanienweg 7	7:58	62	0:15	119:10	62
IP 018*	Ahornweg 8	8:47	72	0:15	134:22	59
IP 019*	Ahornweg 7	6:31	50	0:16	154:29	89
IP 020*	Ahornweg 5	4:16	70	0:11	150:51	70
IP 021*	Ahornweg 3	2:48	36	0:10	147:00	104
IP 022*	Ahornweg 1	6:17	54	0:20	138:10	86
IP 023*	Lindenstr. 12	7:41	62	0:16	115:16	78
IP 024*	Kankenastr. 29	4:24	62	0:15	105:46	77
IP 025*	Kankenastr. 31	7:09	58	0:15	101:28	104
IP 026*	Attenastr. 30	4:23	45	0:16	100:50	108

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Vermiedene Stunden pro Jahr [h/a]	Vermiedene Tage pro Jahr [d/a]
IP 027*	Attenastr. 28	6:39	63	0:18	88:57	91
IP 028*	Attenastr. 27	10:00	99	0:18	78:11	56
IP 029*	Von-Closter-Str. 17	10:21	96	0:17	72:01	57
IP 030*	Von-Closter-Str. 15	10:38	98	0:17	68:41	55
IP 031*	Von-Closter-Str. 13	10:33	97	0:16	66:48	58
IP 032*	Von-Closter-Str. 11	9:38	100	0:13	66:43	56
IP 033*	Von-Closter-Str. 9	7:30	55	0:13	67:13	101
IP 034*	Von-Closter-Str. 7	8:16	66	0:14	65:16	91
IP 035*	Von-Closter-Str. 5	9:23	71	0:12	62:51	86
IP 036*	Von-Closter-Str. 3	11:06	82	0:14	59:51	75
IP 037*	Von-Closter-Str. 1	14:36	98	0:20	55:37	60
IP 038*	Albertstr. 13	15:42	107	0:17	49:29	44
IP 039*	Albertstr. 21	19:07	107	0:18	47:15	42
IP 040*	Am Galgenhügel 37	26:49	129	0:28	52:38	30
IP 041*	Am Galgenhügel 35	26:03	126	0:22	48:42	33
IP 042*	Am Galgenhügel 2	28:07	127	0:26	48:31	32
IP 043*	Am Galgenhügel 4	28:45	136	0:28	50:08	33
IP 044*	Am Galgenhügel 6	30:26	125	0:31	48:55	52
IP 045*	Am Galgenhügel 8	33:21	126	0:31	45:57	51
IP 046*	Am Galgenhügel 10	34:49	131	0:32	43:08	48
IP 047*	Am Galgenhügel 12	34:40	137	0:32	41:45	44
IP 048*	Am Galgenhügel 14	35:39	138	0:32	40:29	43
IP 049*	Bgm.-Fischer-Str. 22	38:05	142	0:32	40:11	39
IP 050*	Bgm.-Fischer-Str. 24	37:43	147	0:32	43:14	38
IP 051*	Bgm.-Fischer-Str. 26	42:35	150	0:31	48:03	38
IP 052*	Bgm.-Fischer-Str. 28	42:32	155	0:30	51:48	36
IP 053*	Bgm.-Fischer-Str. 30	44:21	160	0:32	53:27	32
IP 054*	Bgm.-Fischer-Str. 32	44:54	164	0:33	54:13	30
IP 055*	Bgm.-Fischer-Str. 32a	44:57	164	0:34	55:09	29
IP 056*	Bgm.-Fischer-Str. 34	45:15	171	0:33	55:15	26
IP 057*	Bgm.-Fischer-Str. 36 Bpl	45:25	171	0:32	54:26	26
IP 058*	Bgm.-Fischer-Str. 38	47:09	176	0:31	53:55	24
IP 059*	Bgm.-Fischer-Str. 40	48:23	176	0:31	52:54	25
IP 060*	Bgm.-Fischer-Str. 42	49:48	175	0:30	51:13	25
IP 061*	Bahnhofstr. 36	50:12	156	0:39	28:15	34
IP 062*	Bahnhofstr. 38	52:59	162	0:39	27:09	34
IP 063*	Bahnhofstr. 1	57:23	173	0:42	22:28	36
IP 064*	Resterhafer Str. 4a	63:38	189	0:43	27:19	27
IP 065*	Heckenweg 2	62:11	199	0:43	56:06	14
IP 066*	Resterhafer Str. 18	65:22	199	0:44	50:34	14
IP 067*	Resterhafer Str. 18a	68:04	204	0:46	50:09	12
IP 068*	Heckenweg 4	68:26	204	0:53	59:38	14
IP 069*	Heckenweg 6	70:33	208	0:54	60:45	13
IP 070*	Heckenweg 10	70:03	205	0:50	65:48	16
IP 071*	Heckenweg 8	74:07	210	0:55	61:09	13
IP 072*	Resterhafer Str. 24	76:24	209	0:53	55:41	13
IP 073*	Rebhuhnweg 27	79:06	213	0:51	49:33	13
IP 074*	Fasanenpfad 28	80:11	215	0:59	54:57	13
IP 075*	Resterhafer Str. 30	77:04	220	1:00	60:49	13
IP 076*	Resterhafer Str. 32	75:01	219	0:58	63:33	18
IP 077*	Ubbo-Voß-Str. 2	73:40	214	0:43	76:29	27
IP 078*	Ubbo-Voß-Str. 1	72:55	215	0:44	77:14	32
IP 079*	Hasenpfad 28	73:03	219	1:04	59:08	22
IP 080*	Hasenpfad 19	69:12	199	1:03	59:06	28
IP 081*	Hooge-Warfer-Weg 2	72:33	216	0:43	86:46	57
IP 082*	Resterhafer Str. 42	67:17	197	1:04	59:09	51
IP 083*	Hasenpfad 17	69:33	197	1:09	50:29	33
IP 084*	Hasenpfad 15	77:05	223	1:09	45:02	30
IP 085*	Hasenpfad 13	80:47	231	1:02	42:45	27
IP 086*	Hasenpfad 11	84:27	235	0:58	40:55	28
IP 087*	Hasenpfad 9	89:28	237	0:51	38:58	26

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Vermiedene Stunden pro Jahr [h/a]	Vermiedene Tage pro Jahr [d/a]
IP 088*	Hasenpfad 7	93:04	237	0:46	37:04	27
IP 089*	Hasenpfad 5	95:24	237	0:50	35:37	33
IP 090*	Hasenpfad 1	100:04	239	0:59	32:44	37
IP 091*	Reersumer Str. 17	107:43	256	1:08	29:15	47
IP 092*	Reersumer Str 14a	98:04	204	1:08	59:16	62
IP 093*	Reersumer Str. 14	100:56	267	0:49	35:13	37
IP 094*	Reersumer Str. 60	117:06	296	1:06	32:16	35
IP 095*	Resterhafer Str. 64	130:40	287	1:17	27:16	35
IP 096*	Bahnhofstr. 50	143:56	294	1:10	26:06	20
IP 097*	Bahnhofstr. 52	172:12	347	1:15	24:34	12
IP 098*	Bahnhofstr. 53	198:29	342	1:23	22:55	20
IP 099*	Bahnhofstr. 57	369:08	361	1:57	4:08	
IP 100*	Bahnhofstr. 56	390:15	365	2:05	8:16	
IP 101*	Arler Weg 10	178:24	268	1:18	28:47	11
IP 102*	Arler Weg 12	189:51	279	1:30	25:26	
IP 103	Arler Hammrich	49:05	114	0:52		
IP 104*	Westerstr. 11a	7:16	24	0:23	33:54	46
IP 105*	Westerstr. 11	8:16	62	0:10	21:36	

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

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Angehalten wg. Schattenabschaltung [h/a]
AZ E-53	ENERCON __E-53 800 52.9 !O! NH: 73,3 m (Ges:99,8 m) (916)	0:00	
BN095/2	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,5 m (Ges:100,0 m) (902)	100:57	
BWPN 1	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (903)	0:00	
BWPN 2	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (904)	0:00	
BWPN 3	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (905)	0:00	
BWPN 4	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (906)	0:00	
BWPN 5	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (907)	0:00	
BWPN 6	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (908)	0:00	
D 01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (834)	0:00	
D 02	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (835)	33:19	
D 03	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (836)	11:27	
D 04	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (837)	12:47	
D 05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (838)	40:46	
D 06	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (839)	52:46	
D 07	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (840)	5:30	
D 08	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (841)	18:53	
D 09	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (842)	0:55	
D 10	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (843)	21:01	
D 11	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (844)	15:46	
D 12	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (845)	0:00	
D 13	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (846)	56:59	
D 14	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (847)	56:35	
D 15	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (848)	112:23	
D 16	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (851)	27:36	
D 17	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 84,5 m (Ges:120,0 m) (852)	0:00	
D 18	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (853)	0:00	
D 19	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (854)	121:50	
D 20	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (855)	0:00	
D 21	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (856)	60:10	
D 22	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (857)	13:18	
D 23	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (858)	0:00	
D 24	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (859)	6:35	
D 25	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (860)	90:12	
D 26	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (861)	38:40	
D 27	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (862)	77:02	
D 28	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (863)	86:58	
D 29	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (864)	105:12	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Angehalten wg. Schattenabschaltung [h/a]
D 30	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (865)	102:35	
EA 098	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (885)	25:57	
EA 108	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (886)	35:41	
Gh-I 05	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (866)	8:11	
GH-I 06	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (869)	11:27	
Gh-I 07	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (871)	22:23	
Gh-II 01	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (912)	192:50	
Gh-II 02	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (913)	125:06	
Gh-II 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (914)	100:29	
Gh-II 04	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (915)	129:14	
Gh-III 01	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (5)	16:52	414:42
GH-III 02	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (6)	17:34	342:28
Gh-III 03	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (7)	13:01	449:57
GH-III 04	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (8)	0:00	231:59
GH-III 05	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (21)	14:11	1028:14
Grh 01	ENERCON E-115 EP3 E3 4200 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (923)	0:00	
Grh 02	ENERCON E-115 EP3 E3 4200 115.7 !O! NH: 135,0 m (Ges:192,9 m) (924)	0:00	
HL 1-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (891)	21:55	
HL 1-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (892)	0:00	
HL 1-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (887)	0:00	
HL 1-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (888)	2:09	
HL 1-05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (889)	0:00	
HL 1-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (890)	0:00	
HL 2-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (881)	64:00	
HL 3-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (900)	0:00	
HL 4-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (880)	36:38	
HL 5-01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (893)	0:00	
HL 5-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (879)	3:55	
HL 5-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (882)	0:00	
HL 5-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (883)	0:00	
HL 5-05	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (901)	0:00	
HL 5-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (894)	0:00	
HL 5-07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (895)	0:00	
HL 5-08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (896)	13:58	
HL 5-09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (897)	23:54	
HL 5-10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (898)	49:42	
HL 5-11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (899)	59:11	
HL N-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (884)	0:00	
KW 04	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (822)	0:00	
KW01	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (917)	0:00	
KW02	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (918)	0:00	
N 01	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (823)	0:17	
N 02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (824)	0:00	
N 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (825)	30:27	
N 04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (826)	0:00	
N 05	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (827)	0:00	
N 06	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (828)	0:00	
N 07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (829)	0:00	
N 08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (830)	0:00	
N 09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (831)	0:00	
N 10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (832)	5:58	
N 11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (833)	0:00	
NLA Nord	ENERCON __E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (921)	0:00	
NLA Süd	ENERCON __E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (922)	0:00	
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (788)	0:00	
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (787)	0:00	
NLH 06	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (789)	0:00	
NLH 07	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (790)	0:00	
NLH 08	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (791)	0:00	
NLH 09	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (792)	0:00	
NLH 10	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (793)	11:40	
NLH 11	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (794)	9:53	
NLH 12	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (795)	0:00	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de

Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Angehalten wg. Schattenabschaltung [h/a]
NLH 13	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (796)	3:02	
NLH 14	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (797)	0:00	
NLH 15	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (798)	0:00	
NLH 16	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (799)	0:00	
NLH 17	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (800)	0:00	
NLH 18	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (801)	3:31	
NLH 19	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (802)	0:00	
NLH 20	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (803)	2:30	
NLH 21	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (804)	0:00	
NLH 22	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (805)	0:00	
NLH 23	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (806)	0:00	
NLH 24	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (807)	0:00	
NLH 25	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (808)	0:00	
NLH 29	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (809)	8:02	
NLH 30	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (810)	0:00	
NLH 31	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (811)	0:00	
NLH 32	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (812)	0:00	
NLH 33	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (813)	0:00	
NLH 34	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (814)	0:00	
NLH 35	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (815)	0:00	
NLH 36	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (816)	0:00	
NLH 37	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (817)	0:00	
NLH 38	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (818)	0:00	
NLH 39	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (819)	0:00	
NLH 40	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (820)	5:24	
NLH 41	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (821)	10:12	
O 01	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (849)	0:00	
O 02	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (850)	0:00	
PD 1	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (784)	0:00	
PD 2	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (785)	0:00	
PD 3	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (786)	11:23	
SML 1	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (909)	84:27	
SML 2	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:149,5 m) (910)	33:21	
SML 3	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (911)	28:45	
SML 4	ENERCON __E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (920)	6:39	
WEA 66	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (919)	35:20	

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

Projekt:
Georgshof III
5044-23-S1

Beschreibung:
Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Schattenabschaltung der geplanten WEA Gh-III 01 bis Gh-III 05
Ohne Berücksichtigung von IP 103 (Aufgabe Wohnrecht)

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis **WEA:** GH-III 02 - ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (6)

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis **WEA:** GH-III 04 - ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (8)

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Projekt:
Georgshof III
5044-23-S1

Beschreibung:
Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Schattenabschaltung der geplanten WEA Gh-III 01 bis Gh-III 05
Ohne Berücksichtigung von IP 103 (Aufgabe Wohnrecht)

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis **WEA:** GH-III 05 - ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (21)

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis **WEA:** Gh-III 01 - ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (5)

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
01.08.2023 06:56/3.6.368

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: GB mit ZB-RAZ / Hauptergebnis **WEA:** Gh-III 03 - ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (7)

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Technische Dokumentation

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH – Kirchdorfer Straße 26 – 26603 Aurich ' 04941-9558-0

Technische Beschreibung

Schattenabschaltung

ENERCON Windenergieanlagen EP1, EP2, EP3, EP4

ENERCON
ENERGIE FÜR DIE WELT

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Hans-Dieter Kettwig
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0229982-5
Vermerk	Originaldokument

Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2020-02-18	de	DA	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Allgemeines

Dieses Dokument gilt für Windenergieanlagen der Plattformen EP1 bis EP4 (E-44, E-48, E-53, E-70 E4, E-82 E2, E-82 E4, E-92, E-103 EP2, E-101, E-115, E-115 E2, E-115 EP3 E3, E-126 EP3, E-138 EP3, E-138 EP3 E2, E-126 EP4 und E-141 EP4).

Periodischer Schattenwurf ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichts durch die Bewegung der Rotorblätter einer Windenergieanlage. Das Auftreten dieses Effekts ist abhängig von der aktuellen lokalen Wetterlage, der Ausrichtung der Gondel entsprechend der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Windenergieanlage.

Funktionsweise

Die Schattenabschaltung ist in der Steuerung der Windenergieanlage integriert und wird anlagenbezogen bei der Windenergieanlage aktiviert, für die eine Schattenabschaltung erforderlich ist. Eine Abschaltung mehrerer Windenergieanlagen über ein System ist nicht möglich.

Zusätzlich müssen die optional verfügbaren Sensoren zur Messung der Beleuchtungsstärke verbaut sein.

Bei Windenergieanlagen, die an Standorten stehen, an denen die Sensoren durch Bäume oder Gebäude verdeckt werden könnten, werden die Sensoren gegebenenfalls erhöht angebracht.

Bestimmung der potentiellen Schattenwurfzeit

Der Schattenabschaltung liegt ein kalendarisches System zugrunde. Die Anfangs- und Endzeiten des astronomisch möglichen Schattenwurfs für betroffene Immissionsorte werden unter Berücksichtigung der standortspezifischen Parameter wie Nabenhöhe, Rotordurchmesser und Koordinaten der Windenergieanlage sowie der Lage des Immissionsorts und dessen Topografie berechnet.

Die daraus ermittelten Abschaltzeiten werden in die Steuerung der Windenergieanlage programmiert.

Ein Feinabgleich dieser Abschaltzeiten ist für jeden Immissionsort und Zeitraum jederzeit durchführbar.

Messung der Beleuchtungsstärke

Die Erzeugung periodischen Schattenwurfs ist abhängig von der Sonneneinstrahlung. Gemäß den Aussagen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) ist Schattenwurf zu erwarten, wenn die Sonneneinstrahlung auf der zur Einfallsrichtung normalen Ebene mehr als 120 W/m^2 beträgt.

Die Höhe der Beleuchtungsstärke auf einer waagerechten Messfläche wird vom Sonnenstand sowie vom fotometrischen Strahlungsäquivalent beeinflusst. Dieses wird von der Lichtbrechung und der Lufttrübung bestimmt und ist ebenfalls vom Sonnenstand abhängig. Für die Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit zum Sonnenstand können somit nur näherungsweise Werte bestimmt werden.

Für die Schattenabschaltung wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem das Auftreten von Schattenwurf jederzeit genau beurteilt werden kann. Zur Messung der Beleuchtungsstärke werden 3 Sensoren im Winkel von 120° im unteren Bereich des Turms der Windenergieanlage montiert. Durch diese Anordnung befinden sich mindestens ein Sensor an der Sonnenseite und ein Sensor an der Schattenseite des Turms. Die Steuerung der Windenergieanlage ermittelt aus den Messwerten der 3 Sensoren die höchste und die niedrigste Beleuchtungsstärke, also die Licht- und die Schattenintensität.

Die Beurteilung, ob Schattenwurf möglich ist, erfolgt somit nicht über eine mit Toleranzen behaftete Messung der Beleuchtungsstärke, sondern über das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität und der daraus ermittelten Abschaltintensität.

Für eine Beleuchtungsstärke von 120 W/m^2 beträgt die ermittelte Abschaltintensität 36 %. Dieser Wert ist unabhängig vom Sonnenstand. Sinkt das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität unter 36 %, liegt eine Beleuchtungsstärke von mehr als 120 W/m^2 vor. Es kommt zu Schattenwurf.

Dieser Wert wurde im Rahmen eines 2-jährigen Praxistests von Schattenabschaltmodulen validiert. Die Abschaltintensität kann bei Bedarf individuell verändert werden.

Abschaltautomatik

Sobald innerhalb des programmierten Zeitfensters der eingestellte Wert der Abschaltintensität unterschritten ist, wird die Schattenabschaltung aktiviert. Eine Mittelwertbildung für die gemessene Beleuchtungsstärke erfolgt nicht. Die Abschaltautomatik reagiert auch bei einer kurzzeitigen Unterschreitung des eingestellten Werts der Abschaltintensität. Eine Verzögerungszeit für das Ansprechen der Schattenabschaltung kann über Filterzeiten definiert werden. Ein Parameter legt fest, wie lange im Mittel das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität unter dem voreingestellten Wert der Abschaltintensität liegen muss, damit die Schattenabschaltung aktiviert wird.

Ändern sich die Lichtverhältnisse so, dass Schattenwurf nicht mehr möglich ist, bleibt die Schattenabschaltung zunächst aktiv. Die Schattenabschaltung wird deaktiviert und die Windenergieanlage nimmt den Betrieb wieder auf, wenn das programmierte Zeitfenster abgelaufen ist oder wenn über einen vorgegebenen Zeitraum der Wert der Abschaltintensität dauerhaft überschritten wird. Ein Parameter legt fest, wie lange im Mittel das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität über dem voreingestellten Wert der Abschaltintensität liegen muss, damit die Schattenabschaltung deaktiviert wird.

Erweiterte Funktionen

Die Schattenabschaltung kann auch ohne Berücksichtigung der Beleuchtungsstärke erfolgen. Dabei wird die Windenergieanlage zeitgesteuert nach den in der Steuerung programmierten Zeitfenstern abgeschaltet. Die Windenergieanlage wird dann auch bei Bewölkung angehalten.

Durch die verfügbare Wochentagfunktion kann die Abschaltung auf ausgewählte Wochentage begrenzt werden. Diese Funktion ist beispielsweise für Windenergieanlagen sinnvoll, die an Industrie- oder Gewerbegebiete angrenzen, in denen an Wochenenden keine Tätigkeiten in schützenswerten Arbeitsräumen stattfinden.

Die erweiterten Funktionen können gezielt für ausgewählte Immissionsorte umgesetzt werden.

Toleranzen und Sicherheit

Der für die Messung der Beleuchtungsstärke verwendete Sensortyp weist in der Regel eine Toleranz von ±10 % auf. Nach Überprüfung der Sensoren werden im Rahmen der Qualitätssicherung werksseitig jeweils 3 Sensoren ausgewählt, die zueinander eine Toleranz von maximal ±1 % aufweisen. Da keine absoluten Messwerte für die Auswertung der Signale von Bedeutung sind, sondern nur das Verhältnis der Beleuchtungsstärken, wird so eine sehr hohe Genauigkeit erzielt.

Zudem wird die Funktion der Lichtsensorik während des Betriebs 2-mal täglich automatisch auf Plausibilität geprüft. Hierzu werden die Spannungen an den 3 Lichtsensoren um 3 Uhr und um 13 Uhr gemessen. Sind die gemessenen Werte nicht plausibel, wird eine Meldung generiert.

Durch den Ausfall eines Sensors, z. B. durch Kabelbruch oder Kurzschluss, fällt das Verhältnis von Schatten- zu Lichtintensität unter den Wert der Abschaltintensität. Die Windenergieanlage hält innerhalb des programmierten Zeitfensters an und eine Meldung wird generiert.

Protokollierung

Die Aktivierung der Schattenabschaltung wird von der Datenfernübertragung als Statusmeldung mit Datum, Uhrzeit und Dauer protokolliert und über mehrere Jahre gespeichert.

Bei Bedarf erfolgt eine Protokollierung der gemessenen Daten der Lichtsensorik. Dabei wird das Verhältnis von Schatten- und Lichtintensität als Minutenmittelwert sowie das Minimum und das Maximum des Minutenintervalls und die definierte Abschaltintensität protokolliert.

Technische Beschreibung

Schattenabschaltung

ENERCON Windenergieanlagen EP5

ENERCON
ENERGIE FÜR DIE WELT

Freigabe: 2021-01-21 17:20

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Momme Janssen, Jost Backhaus, Stefan Lütkemeyer, Dr. Martin Prillmann, Jörg Scholle
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0808848/2.0-de
Vermerk	Originaldokument

Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2021-01-15	de	DB	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Freigabe: 2021-01-21 17:20

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 4

2 Systemkomponenten 4

3 Funktionsweise 4

4 Protokollierung 5

Freigabe: 2021-01-21 17:20

1 Allgemeines

Periodischer Schattenwurf ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichts durch die Bewegung der Rotorblätter einer Windenergieanlage. Das Auftreten dieses Effekts ist abhängig von der aktuellen lokalen Wetterlage, der Ausrichtung der Gondel entsprechend der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Windenergieanlage.

Die Schattenabschaltung hält die Windenergieanlage an, wenn bei laufender Windenergieanlage Anlieger durch den Schattenwurf der rotierenden Rotorblätter belästigt würden. Die Schattenabschaltung wird ggf. schon mit der Genehmigung zur Errichtung einer Windenergieanlage vorgeschrieben.

Dieses Dokument gilt für Windenergieanlagen der Plattform EP5 (E-147 EP5, E-147 EP5 E2, E-160 EP5, E-160 EP5 E2 und E-160 EP5 E3) und beschreibt die Schattenabschaltung des Herstellers NorthTec.

2 Systemkomponenten

Das NorthTec-System wird spezifisch für jede Windenergieanlage bzw. für jeden Windpark ausgelegt. Die Schattenabschaltung besteht aus mindestens einer Mastereinheit und einer Lichtsensorik zur Erfassung der Lichtverhältnisse. Bei Bedarf können dem System weitere Lichtsensoriken hinzugefügt werden.

Mastereinheit

Die Mastereinheit ermittelt unter Berücksichtigung der projektspezifischen Gegebenheiten, der Messwerte der Lichtsensorik und der Betriebsdaten der Windenergieanlage die erforderlichen Abschaltungen. Die Mastereinheit sendet Start- und Stoppsignale an die Windenergieanlagen und protokolliert relevante Ereignisse.

Eine Mastereinheit kann bis zu 100 Windenergieanlagen und die Schattenwurfimmissionen an bis zu 2000 Immissionsorten überwachen.

Die Mastereinheit wird in einem separaten Schaltschrank in der Nähe des ENERCON SCADA Servers der Windenergieanlage oder des Windparks installiert, beispielsweise in der Übergabestation, im Umspannwerk oder im Turmfuß.

Lichtsensorik

Die Lichtsensorik misst die Beleuchtungsstärke des Sonnenlichts und übermittelt die Messwerte an die Mastereinheit. Zusätzlich wird der Mastereinheit über einen GPS-Empfänger in der Lichtsensorik die exakte Uhrzeit zur Verfügung gestellt.

Die Messwerte von einer Lichtsensorik können für die Schattenabschaltung von mehreren Windenergieanlagen verwendet werden. Bei einer weiträumigen Auslegung eines Windparks ist die Ausrüstung weiterer Windenergieanlagen mit Lichtsensoriken notwendig. Die Lichtsensorik wird mit einer Halterung auf dem Gondeldach installiert und gegen Überspannung geschützt. Für den Betrieb unter schwierigen Wetterbedingungen (Eis, Schnee, Feuchtigkeit) wird die Lichtsensorik beheizt.

3 Funktionsweise

Der Schattenabschaltung liegt ein geometrisches System zugrunde. In der Mastereinheit werden die projektspezifischen Daten wie die Koordinaten, Nabenhöhen und Rotordurchmesser aller Windenergieanlagen am Standort hinterlegt. Zudem werden die Koordinaten und Ausmaße (Wände und Flächen) der zu schützenden Immissionsorte und die zulässigen Schattenwurfkontingente definiert. Unter Berücksichtigung der angeschlossenen

Freigabe: 2021-01-21 17:20

Lichtsensorik und der Betriebsdaten der Windenergieanlage ermittelt die Mastereinheit die erforderlichen Abschaltungen. Die Mastereinheit sendet die Start- und Stoppsignale an die Windenergieanlage, um definierte Vorgaben zum Schattenwurf zu erfüllen.

Die Schattenabschaltung verfügt über verschiedene Funktionen, um die vorgegebenen Richtwerte optimal zu nutzen und Abschaltzeiten gering zu halten:

- Berücksichtigung der Gondelposition
- Berücksichtigung der aktuellen Leistung der Windenergieanlage, um mögliche Schattenwurfkontingente in windstarken Zeiten zu nutzen
- Individuelle Überwachungszeiten je nach Nutzung für ausgewählte Immissionsorte, sodass für Industrie- und Gewerbegebiete an Wochenenden oder Feiertagen die Schattenabschaltung deaktiviert ist

Neben der geometrischen Berechnung der Abschaltungen können für die Schattenabschaltung alternativ auch Abschaltkalender vorgegeben werden.

Implementierung in ENERCON SCADA

Um die Schattenabschaltung durchführen zu können, muss die Schattenabschaltung mit der Steuerung der Windenergieanlage kommunizieren. Dafür wird die Mastereinheit in das ENERCON SCADA System eingebunden. Dadurch kann die Mastereinheit die Betriebsdaten der Windenergieanlage abrufen. Die Betriebsdaten werden für eine exakte Berechnung des Schattenwurfs herangezogen. Die Mastereinheit sendet die Signale für die Start- und Stoppvorgänge an die Steuerung der Windenergieanlage über das ENERCON SCADA System.

Für die volle Funktionalität der Schattenabschaltung ist ein Datenaustausch zwischen der Lichtsensorik und der Mastereinheit notwendig. Dafür werden die Mastereinheit und die Lichtsensorik über Ethernet-Schnittstellen in das Park-Netzwerk eingebunden.

4 Protokollierung

Alle relevanten Ereignisse werden durch die Mastereinheit protokolliert. Hierzu zählen:

- rechnerisch mögliche Schattenwurfzeiten an maßgeblichen Immissionsorten
- Abschaltzeiten der Windenergieanlage
- tatsächliche Schattenwurfzeiten unter Berücksichtigung sämtlicher Windenergieanlagen am Standort
- Tageszählerstand und Jahreszählerstand unter Berücksichtigung sämtlicher Windenergieanlagen am Standort
- Sonnenaufgang und Sonnenuntergang
- relevante Betriebsdaten der Windenergieanlage
- Beleuchtungsstärke der Lichtsensorik

Die Protokolle werden auf USB-Medien gespeichert und können zusätzlich über eine gesicherte Netzwerkverbindung ausgelesen werden.

Freigabe: 2021-01-21 17:20

Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

1. **ISO 2813 / Beschichtungsstoffe-Bestimmung des Glanzwertes unter 20º, 60º und 85º ISO 2813:2014 Deutsche Fassung EN ISO 2813:2014**

2. **Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen Aktualisierung 2019 (WEA- Schattenwurf-Hinweise); Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI); 23.01.2020**

3. **Meeus, Jean / „Astronomische Algorithmen“ / Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig-Berlin-Heidelberg; 2. Auflage 1994 (Kap. 24, Koordinaten der Sonne)**

4. **Dr. J. Pohl / Dr. F. Faul / Prof. Dr. R. Mausfeld: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen / 1999**

5. **Dr. J. Pohl / Dr. F. Faul / Prof. Dr. R. Mausfeld: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen / 2000**

6. **DIN / EN ISO/IEC 17025:2018: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien**

7. **OpenStreetMap Foundation: OpenStreetMap (OSM); http://www.openstreetmap.org**

8. **DAkkS - Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH: Akkreditierungs-Urkunde IEL GmbH; D-PL-11011-01-00; Berlin, Deutschland; 21.08.2020**

9. **Nielsen, P., P. Madsen, T. Sørensen, K. Bredelle, T. Sørensen, L. Svenningsen R. Funk und G. Potzka: windPRO WIKI; EMD International A/S, Aalborg, Dänemark; EMD Deutschland GbR, Kassel, Deutschland; 08/2017 http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Handbuch_SHADOW**

10. **U.S. Geological Survey (USGS): Shuttle radar topography mission (SRTM); lta.cr.usgs.gov/SRTM**

11. **Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI); 08.10.2012**

12. **onmaps Online Kartendienst: geoGLIS GmbH & Co. KG / Eckernförde https://onmaps.de**

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH, Kirchdorfer Straße 26, 26603 Aurich

Rasteder Projektierungs GmbH
Herr Janssen
Zum Breen 40

26180 Rastede

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon 04941-95580
E-Mail: mail@iel-gmbh.de
Internet: www.iel-gmbh.de

Aurich, 16.01.2025

IEL-Projekt Nr.: 5044 Georgshof III
Hier: 5044-25-S1_01_01 Nachforderungen Landkreis Aurich

Sehr geehrter Herr Janssen,

der Landkreis Aurich als genehmigende Behörde wünscht für die fünf am Standort Georgshof III geplanten WEA des Anlagentyps ENERCON E-138 EP3 E3 mit 111 m Nabenhöhe folgende Nachträge zur Rotorschattenwurfberechnung IEL-Bericht 5044-23-S1 vom 02.08.2023:

1. Berücksichtigung der des Landkreises Aurich vorliegenden Koordinaten für die vorbelastenden WEA NLA Nord und NLA Süd
2. Berücksichtigung einer Alternativ/Worst-Aussage für die sechs südlich geplanten WEA (nachfolgend NP 01 bis NP 06) des Anlagentyps ENERCON E-138 EP3 E3 mit 131 m Nabenhöhe bzw. acht Bestandsanlagen der Anlagentypen ENERCON E-66 / 15.66 bzw. ENERCON E-66 / 18.70.
3. Berücksichtigung der Wohneinheit Hasenpfad 7a als Immissionspunkt

Zunächst ist anzumerken, dass die von Dritten geplanten WEA NLA Nord und NLA Süd deckungsgleich mit den geplanten WEA NP 05 und NP 06 aus Nachforderung Nr. 2 sind. Die Koordinaten wurden entsprechend der Vorgaben angepasst (s. Anhang).

Auf dieser Grundlage werden zwei Berechnungen mit den sechs geplanten WEA NP 01 bis NP 04 sowie NP 05-NLA Süd und NP 06-NLA Nord sowie mit den acht Bestandsanlagen durchgeführt. Hierzu werden die Einwirkungsbereiche der geplanten Zusatzbelastung (Gh-III 01 bis Gh-III 05) und der jeweilig zu berücksichtigenden Vorbelastung dargestellt.

Zusatzbelastung und sechs von Dritten geplante WEA (Vorbelastung)

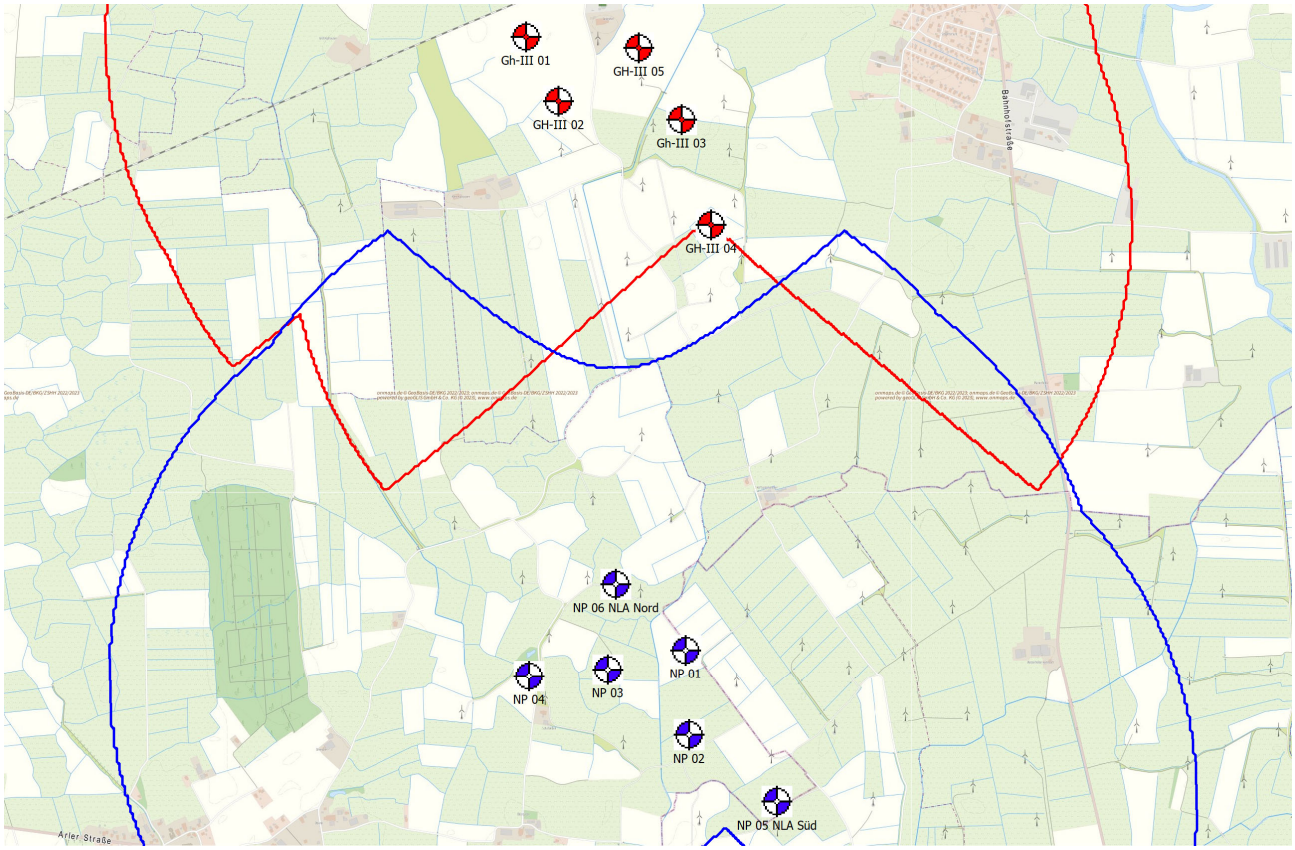


Abb. 1: Einwirkbereiche der Zusatzbelastung (Rot) und der Vorbelastung Planung Dritte (Blau)

Wie der Abbildung 1 entnommen werden kann, verursachen die vom Auftraggeber geplanten WEA an keinem Immissionspunkt gemeinsamen Rotorschattenwurf mit den sechs von Dritten geplanten WEA.

Zusatzbelastung und acht Bestands-WEA (Vorbelastung)

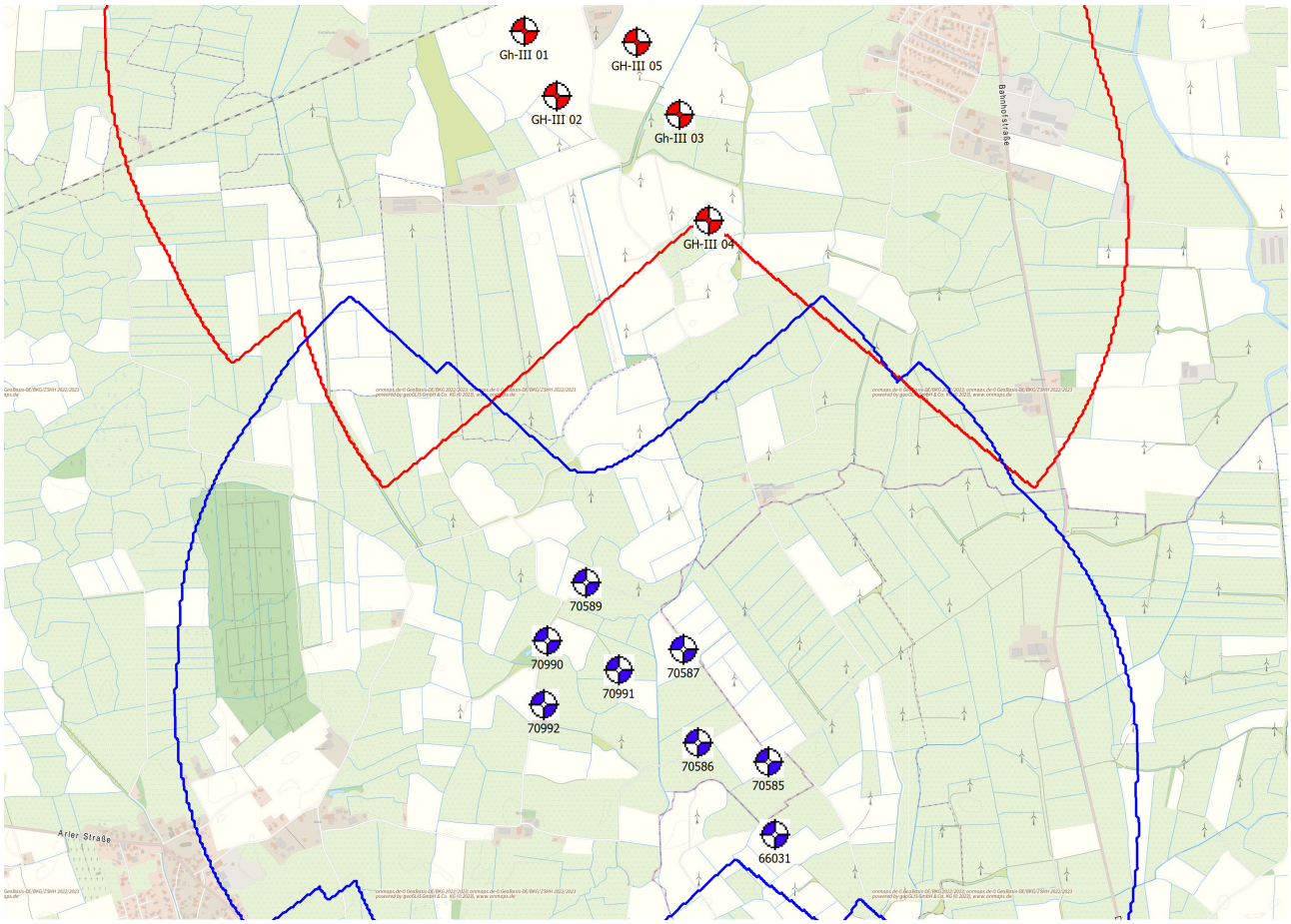


Abb. 2: Einwirkbereiche der Zusatzbelastung (Rot) und der Vorbelastung Bestand (Blau)

Wie der Abbildung 2 entnommen werden kann, verursachen die vom Auftraggeber geplanten WEA an keinem Immissionspunkt gemeinsamen Rotorschattenwurf mit den acht bestehenden WEA.

Sowohl die acht Bestandsanlagen als auch die sechs von Dritten geplanten Windenergieanlagen im Süden sind somit nicht relevant für den IEL-Bericht Nr.: 5044-23-S1 sowie für die vorliegende Stellungnahme.

Rechenergebnisse für Hasenpfad 7 (IP 088) und Hasenpfad 7a (IP 106)

Die Wohneinheiten Hasenpfad 7 und Hasenpfad 7a befinden sich in einem Gebäude. Für den IEL-Bericht Nr.: 5044-23-S1 wurde für dieses Gebäude nur ein Immissionspunkt (IP 088 / Hasenpfad 7) mittig positioniert. Hiermit kommen wir der Bitte nach, für beide Wohneinheiten jeweils einen Immissionspunkt zu berücksichtigen. Der IP 088 wird hierzu leicht nach Osten verschoben. Der neue Immissionspunkt IP 106 (Hasenpfad 7a) wird an der den geplanten WEA zugewandten Hausecke positioniert. Die jeweiligen Koordinaten können dem Anhang entnommen werden.

Die Berechnungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Bei der Überschreitung von Orientierungswerten sind die Ergebnisse jeweils grau unterlegt.

IP-Nr.	Adresse	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]
IP 088	Hasenpfad 7	93:55	00:45	41:22	00:40	130:31	00:55
IP 106	Hasenpfad 7a	92:34	00:46	42:06	00:40	129:51	00:55

Tabelle 1: Astronomisch mögliche Schattenwurfdauer

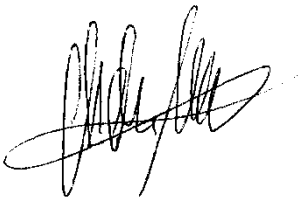
Die Berechnungsergebnisse in Tabelle 1 zeigen, dass die zulässigen Orientierungswerte an den Immissionspunkten IP 088 und IP 106 bereits durch die Vorbelastung überschritten werden.

Bei einer Überschreitung der Orientierungswerte durch die Vorbelastung ist sicherzustellen, dass der Betrieb der neu geplanten Windenergieanlagen (Zusatzbelastung) zu keiner Erhöhung der Rotorschattenwurfdauer führt.

Die vorliegende Stellungnahme zur Rotorschattenwurfberechnung umfasst vier Textseiten und die im Anhang aufgeführten Ergebnislisten. Sie darf nur in ihrer Gesamtheit und in Verbindung mit dem IEL-Bericht Nr.: 5044-23-S1 vom 02.08.2023 verwendet werden.

Aurich, 16. Januar 2025

Bericht verfasst durch



Ralf-Martin Marksfeldt
(Stellvertretender Leiter Rotorschattenwurf)

Anhang:
Hauptergebnisse der Vor-, der Zusatz- und der Gesamtbelastung IP 088 und IP 106 (14 Seiten)

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:28/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

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) [NORDERNEY]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,56	3,03	3,84	6,09	7,71	6,51	6,62	6,47	4,84	3,16	2,09	1,00

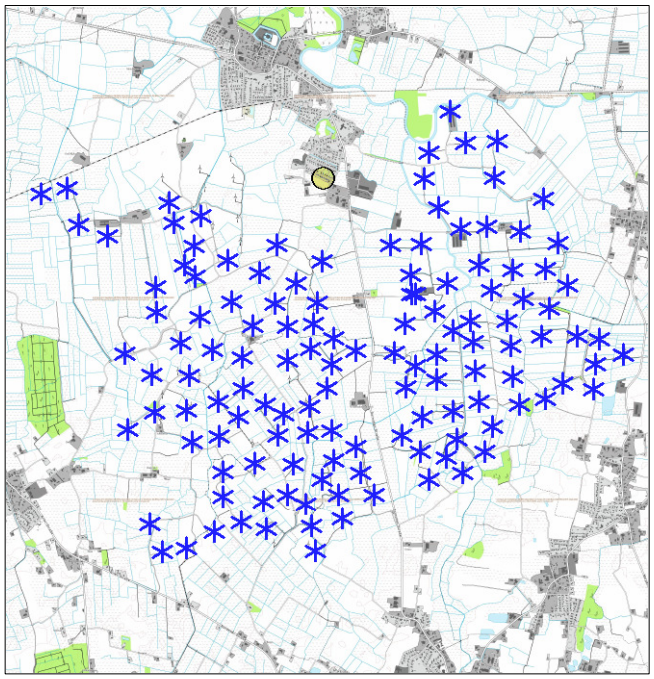
Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
EMD-WRF Europe+ (ERA5)_N53,623623_E007,435486 (2)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
405	411	487	604	654	533	688	1.290	1.120	912	824	676	8.603

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung
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:
DHM: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:75.000
Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	NH [m]	Schattendaten Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
AZ E-53	396.086	5.943.269	0,0	ENERCON __E-53 8...	Ja	ENERCON	__E-53-800	800	52,9	73,3	996	29,0
BN095/2	394.584	5.943.662	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,5	1.644	21,5
BWPN 1	395.676	5.941.300	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 2	395.676	5.941.050	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 3	395.849	5.940.789	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 4	395.838	5.941.844	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 5	396.229	5.941.649	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 6	396.378	5.941.359	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
D 01	395.050	5.942.897	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 02	396.708	5.943.364	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 03	396.350	5.942.724	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 04	396.236	5.942.958	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 05	396.650	5.942.959	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 06	397.395	5.943.519	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 07	398.267	5.943.299	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 08	398.017	5.944.827	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 09	398.600	5.943.245	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 10	397.821	5.942.847	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 11	398.099	5.943.662	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 12	399.060	5.943.498	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 13	397.741	5.944.165	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 14	397.799	5.944.427	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 15	396.262	5.943.540	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 16	396.609	5.942.750	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 17	395.045	5.943.147	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	84,5	1.643	21,5
D 18	399.149	5.943.077	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 19	396.451	5.943.150	0,0	ENERCON __E-92 2...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-
D 20	398.929	5.943.245	0,0	ENERCON __E-92 2...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-
D 21	397.523	5.942.734	0,0	ENERCON __E-92 2...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-
D 22	398.384	5.943.042	0,0	ENERCON __E-92 2...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-
D 23	398.920	5.943.945	0,0	ENERCON __E-92 2...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:28/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	NH	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
D 24	398.479	5.944.521	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 25	398.159	5.944.512	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 26	398.440	5.944.165	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 27	397.953	5.943.124	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 28	397.882	5.943.881	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 29	397.589	5.943.211	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 30	397.698	5.943.523	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
EA 098	394.293	5.943.783	0,0	ENERCON _E-70 E4 ...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
EA 108	394.189	5.944.149	0,0	ENERCON _E-70 E4 ...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
Gh-I 05	395.344	5.943.364	0,0	ENERCON _E-40 / 5...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
GH-I 06	395.246	5.943.788	0,0	ENERCON _E-40 / 5...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-I 07	395.197	5.943.985	0,0	ENERCON _E-40 / 5...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-II 01	395.511	5.943.846	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 02	395.442	5.943.548	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 03	395.439	5.943.247	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 04	395.773	5.943.396	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
HL 1-01	397.999	5.942.658	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-02	398.903	5.941.958	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-03	397.899	5.941.392	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-04	398.704	5.942.952	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-05	398.960	5.942.853	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 1-06	399.449	5.942.534	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 2-01	397.404	5.942.449	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 3-01	397.003	5.941.517	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 4-01	397.616	5.942.313	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-01	397.462	5.941.627	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 5-02	397.511	5.942.096	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-03	397.045	5.941.263	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-04	396.859	5.940.809	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-05	396.576	5.940.490	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-06	396.772	5.941.687	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-07	396.728	5.942.107	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-08	396.346	5.942.390	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-09	396.579	5.942.498	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-10	396.807	5.942.601	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-11	397.029	5.942.474	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL N-01	397.178	5.941.037	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
KW 04	396.291	5.941.860	0,0	ENERCON __E-48 8...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
KW01	397.590	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12NH1...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	-
KW02	397.629	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12NH1...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	-
N 01	395.484	5.942.839	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
N 02	394.724	5.942.501	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 03	395.282	5.942.588	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 04	394.991	5.942.276	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 05	394.735	5.941.740	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 06	394.943	5.940.789	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 07	395.058	5.940.513	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 08	395.293	5.940.543	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 09	395.382	5.941.604	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
N 10	395.893	5.942.124	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 11	395.579	5.940.704	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
NLH 02	396.779	5.942.345	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 02	396.310	5.941.056	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 06	396.526	5.941.670	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 07	396.777	5.941.386	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 08	396.824	5.941.045	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 09	396.543	5.940.742	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 10	397.829	5.942.415	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 11	397.823	5.942.167	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 12	397.669	5.941.799	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 13	397.982	5.941.855	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:28/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

					WEA-Typ						Schattendaten	
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	NH	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
NLH 14	397.642	5.941.460	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 15	398.012	5.941.575	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 16	397.729	5.941.180	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 17	398.060	5.941.234	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 18	398.193	5.942.535	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 19	398.565	5.942.491	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 20	398.211	5.942.251	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 21	398.577	5.942.182	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 22	398.241	5.941.942	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 23	398.644	5.941.902	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 24	398.364	5.941.692	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 25	398.286	5.941.446	0,0	ENERCON _E-66 / 1...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 29	396.110	5.941.957	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 30	396.070	5.941.000	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 31	396.100	5.940.721	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 32	396.663	5.941.203	0,0	ENERCON __E-48 8...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 33	396.492	5.940.959	0,0	ENERCON __E-48 8...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 34	399.383	5.942.041	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 35	399.684	5.942.374	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 36	399.407	5.942.287	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 37	399.229	5.942.570	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 38	399.072	5.942.109	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	98,4	1.550	18,0
NLH 39	398.880	5.942.577	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 40	398.534	5.942.739	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 41	398.167	5.942.747	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NP 01	395.644	5.941.994	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 02	395.650	5.941.655	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 03	395.329	5.941.922	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 04	395.010	5.941.904	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 05	395.999	5.941.382	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 06	395.368	5.942.266	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
O 01	398.350	5.943.674	0,0	VESTAS _V39 / 500 ...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
O 02	398.691	5.943.622	0,0	VESTAS _V39 / 500 ...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
PD 3	396.550	5.941.932	0,0	ENERCON __E-115 ...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
SML 1	395.797	5.942.988	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 2	396.003	5.942.741	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	99,0	2.216	14,7
SML 3	395.595	5.942.512	0,0	ENERCON __E-101 ...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 4	395.890	5.942.431	0,0	ENERCON __E-82 E...	Ja	ENERCON	__E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WEA 66	393.927	5.944.097	0,0	ENERCON __E-70 E...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 088	Hasenpfad 7	396.749	5.944.188	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 106	Hasenpfad 7a	396.741	5.944.189	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IP 088	Hasenpfad 7	93:55	237	0:45	14:48
IP 106	Hasenpfad 7a	92:34	237	0:46	14:37

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:28/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
AZ E-53	ENERCON __E-53 800 52.9 !O! NH: 73,3 m (Ges:99,8 m) (916)	0:00	0:00
BN095/2	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,5 m (Ges:100,0 m) (902)	0:00	0:00
BWPN 1	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (903)	0:00	0:00
BWPN 2	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (904)	0:00	0:00
BWPN 3	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (905)	0:00	0:00
BWPN 4	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (906)	0:00	0:00
BWPN 5	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (907)	0:00	0:00
BWPN 6	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (908)	0:00	0:00
D 01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (834)	0:00	0:00
D 02	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (835)	0:00	0:00
D 03	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (836)	0:00	0:00
D 04	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (837)	0:00	0:00
D 05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (838)	0:00	0:00
D 06	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (839)	9:03	1:04
D 07	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (840)	0:00	0:00
D 08	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (841)	1:10	0:20
D 09	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (842)	0:00	0:00
D 10	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (843)	0:00	0:00
D 11	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (844)	0:37	0:06
D 12	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (845)	0:00	0:00
D 13	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (846)	3:03	0:41
D 14	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (847)	2:48	0:47
D 15	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (848)	9:26	0:52
D 16	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (851)	0:00	0:00
D 17	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 84,5 m (Ges:120,0 m) (852)	0:00	0:00
D 18	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (853)	0:00	0:00
D 19	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (854)	0:00	0:00
D 20	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (855)	0:00	0:00
D 21	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (856)	0:00	0:00
D 22	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (857)	0:00	0:00
D 23	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (858)	0:00	0:00
D 24	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (859)	0:00	0:00
D 25	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (860)	5:17	1:29
D 26	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (861)	3:04	0:43
D 27	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (862)	5:48	0:45
D 28	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (863)	6:30	1:16
D 29	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (864)	13:21	1:33
D 30	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (865)	8:19	1:27
EA 098	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (885)	0:00	0:00
EA 108	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (886)	0:00	0:00
Gh-I 05	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (866)	0:00	0:00
GH-I 06	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (869)	0:00	0:00
Gh-I 07	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (871)	0:00	0:00
Gh-II 01	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (912)	5:44	1:09
Gh-II 02	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (913)	5:04	1:01
Gh-II 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (914)	5:07	0:51
Gh-II 04	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (915)	8:57	1:26
HL 1-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (891)	0:00	0:00
HL 1-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (892)	0:00	0:00
HL 1-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (887)	0:00	0:00
HL 1-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (888)	0:00	0:00
HL 1-05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (889)	0:00	0:00
HL 1-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (890)	0:00	0:00
HL 2-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (881)	0:00	0:00
HL 3-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (900)	0:00	0:00
HL 4-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (880)	0:00	0:00
HL 5-01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (893)	0:00	0:00
HL 5-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (879)	0:00	0:00
HL 5-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (882)	0:00	0:00
HL 5-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (883)	0:00	0:00
HL 5-05	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (901)	0:00	0:00
HL 5-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (894)	0:00	0:00
HL 5-07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (895)	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:28/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
HL 5-08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (896)	0:00	0:00
HL 5-09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (897)	0:00	0:00
HL 5-10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (898)	0:00	0:00
HL 5-11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (899)	0:00	0:00
HL N-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (884)	0:00	0:00
KW 04	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (822)	0:00	0:00
KW01	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (917)	0:00	0:00
KW02	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (918)	0:00	0:00
N 01	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (823)	0:00	0:00
N 02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (824)	0:00	0:00
N 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (825)	6:35	0:37
N 04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (826)	0:00	0:00
N 05	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (827)	0:00	0:00
N 06	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (828)	0:00	0:00
N 07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (829)	0:00	0:00
N 08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (830)	0:00	0:00
N 09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (831)	0:00	0:00
N 10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (832)	0:00	0:00
N 11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (833)	0:00	0:00
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (788)	0:00	0:00
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (787)	0:00	0:00
NLH 06	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (789)	0:00	0:00
NLH 07	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (790)	0:00	0:00
NLH 08	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (791)	0:00	0:00
NLH 09	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (792)	0:00	0:00
NLH 10	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (793)	0:00	0:00
NLH 11	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (794)	0:00	0:00
NLH 12	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (795)	0:00	0:00
NLH 13	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (796)	0:00	0:00
NLH 14	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (797)	0:00	0:00
NLH 15	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (798)	0:00	0:00
NLH 16	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (799)	0:00	0:00
NLH 17	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (800)	0:00	0:00
NLH 18	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (801)	0:00	0:00
NLH 19	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (802)	0:00	0:00
NLH 20	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (803)	0:00	0:00
NLH 21	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (804)	0:00	0:00
NLH 22	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (805)	0:00	0:00
NLH 23	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (806)	0:00	0:00
NLH 24	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (807)	0:00	0:00
NLH 25	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (808)	0:00	0:00
NLH 29	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (809)	0:00	0:00
NLH 30	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (810)	0:00	0:00
NLH 31	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (811)	0:00	0:00
NLH 32	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (812)	0:00	0:00
NLH 33	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (813)	0:00	0:00
NLH 34	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (814)	0:00	0:00
NLH 35	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (815)	0:00	0:00
NLH 36	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (816)	0:00	0:00
NLH 37	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (817)	0:00	0:00
NLH 38	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (818)	0:00	0:00
NLH 39	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (819)	0:00	0:00
NLH 40	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (820)	0:00	0:00
NLH 41	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (821)	0:00	0:00
NP 01	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (943)	0:00	0:00
NP 02	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (944)	0:00	0:00
NP 03	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (945)	0:00	0:00
NP 04	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (946)	0:00	0:00
NP 05	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (947)	0:00	0:00
NP 06	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (948)	0:00	0:00
O 01	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (849)	0:00	0:00
O 02	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (850)	0:00	0:00
PD 3	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (786)	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:28/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
SML 1	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (909)	10:19	0:59
SML 2	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:149,5 m) (910)	0:00	0:00
SML 3	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (911)	0:00	0:00
SML 4	ENERCON __E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (920)	0:00	0:00
WEA 66	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (919)	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.

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
15.01.2025 07:39/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung / Hauptergebnis und Listen

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) [NORDERNEY]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,56	3,03	3,84	6,09	7,71	6,51	6,62	6,47	4,84	3,16	2,09	1,00

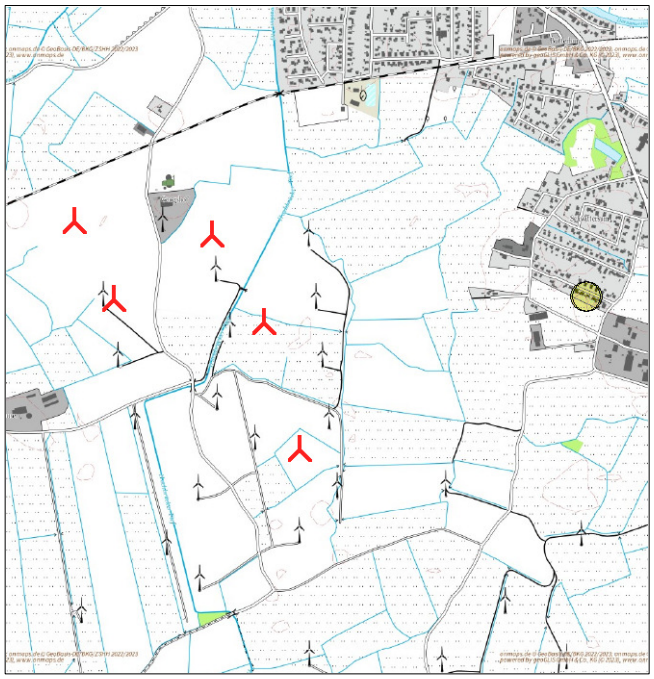
Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
EMD-WRF Europe+ (ERA5)_N53,623623_E007,435486 (2)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
411	417	494	613	663	540	698	1.309	1.136	926	836	686	8.729

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung
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:
DHM: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:25.000
Neue WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak-tu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	NH	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
Gh-III 01	395.055	5.944.476	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 02	395.180	5.944.213	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
Gh-III 03	395.676	5.944.128	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 04	395.784	5.943.703	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 05	395.508	5.944.421	0,0	ENERCON __E-138 ...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 088	Hasenpfad 7	396.749	5.944.188	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 106	Hasenpfad 7a	396.741	5.944.189	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IP 088	Hasenpfad 7	41:22	112	0:40	9:37
IP 106	Hasenpfad 7a	42:06	114	0:40	9:47

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
Gh-III 01	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (5)	0:00	0:00
GH-III 02	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (6)	5:06	1:12
Gh-III 03	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (7)	13:32	3:11

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
15.01.2025 07:39/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
GH-III 04	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (8)	15:27	3:10
GH-III 05	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (21)	10:09	2:42

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.

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:31/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

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) [NORDERNEY]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,56	3,03	3,84	6,09	7,71	6,51	6,62	6,47	4,84	3,16	2,09	1,00

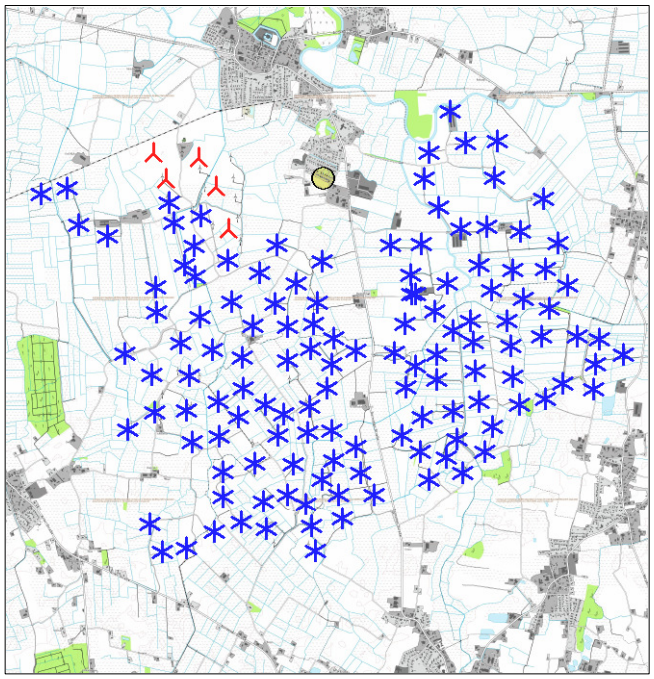
Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
EMD-WRF Europe+ (ERA5)_N53,623623_E007,435486 (2)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
405	411	487	604	654	533	688	1.291	1.120	913	825	677	8.608

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung
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:
DHM: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:75.000
Neue WEA · Existierende WEA · Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
AZ E-53	396.086	5.943.269	0,0	ENERCON __E-53 ...	Ja	ENERCON	__E-53-800	800	52,9	73,3	996	29,0
BN095/2	394.584	5.943.662	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,5	1.644	21,5
BWPN 1	395.676	5.941.300	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 2	395.676	5.941.050	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 3	395.849	5.940.789	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 4	395.838	5.941.844	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 5	396.229	5.941.649	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
BWPN 6	396.378	5.941.359	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
D 01	395.050	5.942.897	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 02	396.708	5.943.364	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 03	396.350	5.942.724	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 04	396.236	5.942.958	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 05	396.650	5.942.959	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 06	397.395	5.943.519	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 07	398.267	5.943.299	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 08	398.017	5.944.827	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 09	398.600	5.943.245	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 10	397.821	5.942.847	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 11	398.099	5.943.662	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 12	399.060	5.943.498	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 13	397.741	5.944.165	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 14	397.799	5.944.427	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 15	396.262	5.943.540	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5
D 16	396.609	5.942.750	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 17	395.045	5.943.147	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	84,5	1.643	21,5
D 18	399.149	5.943.077	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 19	396.451	5.943.150	0,0	ENERCON __E-92 ...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-
D 20	398.929	5.943.245	0,0	ENERCON __E-92 ...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-
D 21	397.523	5.942.734	0,0	ENERCON __E-92 ...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:31/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	NH	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
D 22	398.384	5.943.042	0,0	ENERCON __E-92 ...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-
D 23	398.920	5.943.945	0,0	ENERCON __E-92 ...	Ja	ENERCON	__E-92-2.350	2.350	92,0	138,4	1.599	-
D 24	398.479	5.944.521	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	21,5
D 25	398.159	5.944.512	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 26	398.440	5.944.165	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 27	397.953	5.943.124	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 28	397.882	5.943.881	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 29	397.589	5.943.211	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
D 30	397.698	5.943.523	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
EA 098	394.293	5.943.783	0,0	ENERCON _E-70 E...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
EA 108	394.189	5.944.149	0,0	ENERCON _E-70 E...	Ja	ENERCON	_E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
Gh-I 05	395.344	5.943.364	0,0	ENERCON _E-40 / ...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
GH-I 06	395.246	5.943.788	0,0	ENERCON _E-40 / ...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-I 07	395.197	5.943.985	0,0	ENERCON _E-40 / ...	Ja	ENERCON	_E-40 / 5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Gh-II 01	395.511	5.943.846	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 02	395.442	5.943.548	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 03	395.439	5.943.247	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-II 04	395.773	5.943.396	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
Gh-III 01	395.055	5.944.476	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 02	395.180	5.944.213	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
Gh-III 03	395.676	5.944.128	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 04	395.784	5.943.703	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
GH-III 05	395.508	5.944.421	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
HL 1-01	397.999	5.942.658	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-02	398.903	5.941.958	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-03	397.899	5.941.392	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-04	398.704	5.942.952	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 1-05	398.960	5.942.853	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 1-06	399.449	5.942.534	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 2-01	397.404	5.942.449	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 3-01	397.003	5.941.517	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 4-01	397.616	5.942.313	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-01	397.462	5.941.627	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	98,2	1.643	21,5
HL 5-02	397.511	5.942.096	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-03	397.045	5.941.263	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-04	396.859	5.940.809	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-05	396.576	5.940.490	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-06	396.772	5.941.687	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-07	396.728	5.942.107	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-08	396.346	5.942.390	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-09	396.579	5.942.498	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-10	396.807	5.942.601	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL 5-11	397.029	5.942.474	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
HL N-01	397.178	5.941.037	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
KW 04	396.291	5.941.860	0,0	ENERCON __E-48 ...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
KW01	397.590	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12NH...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	-
KW02	397.629	5.943.027	0,0	Klein-WEA _R12NH...	Nein	Klein-WEA	_R12NH15-30/6	30	12,0	15,0	289	-
N 01	395.484	5.942.839	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
N 02	394.724	5.942.501	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 03	395.282	5.942.588	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 04	394.991	5.942.276	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
N 05	394.735	5.941.740	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 06	394.943	5.940.789	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
N 07	395.058	5.940.513	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 08	395.293	5.940.543	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 09	395.382	5.941.604	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
N 10	395.893	5.942.124	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
N 11	395.579	5.940.704	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
NLH 02	396.310	5.941.056	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 02	396.779	5.942.345	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:31/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak-tu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	NH	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
NLH 06	396.526	5.941.670	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 07	396.777	5.941.386	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 08	396.824	5.941.045	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 09	396.543	5.940.742	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 10	397.829	5.942.415	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 11	397.823	5.942.167	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 12	397.669	5.941.799	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 13	397.982	5.941.855	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 14	397.642	5.941.460	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 15	398.012	5.941.575	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 16	397.729	5.941.180	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 17	398.060	5.941.234	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 18	398.193	5.942.535	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 19	398.565	5.942.491	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 20	398.211	5.942.251	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 21	398.577	5.942.182	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 22	398.241	5.941.942	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 23	398.644	5.941.902	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 24	398.364	5.941.692	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 25	398.286	5.941.446	0,0	ENERCON _E-66 / ...	Ja	ENERCON	_E-66 / 15.66-1.500	1.500	66,0	67,0	1.463	22,0
NLH 29	396.110	5.941.957	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 30	396.070	5.941.000	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 31	396.100	5.940.721	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.000	2.000	71,0	99,0	1.643	20,0
NLH 32	396.663	5.941.203	0,0	ENERCON __E-48 ...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 33	396.492	5.940.959	0,0	ENERCON __E-48 ...	Ja	ENERCON	__E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	32,0
NLH 34	399.383	5.942.041	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 35	399.684	5.942.374	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 36	399.407	5.942.287	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 37	399.229	5.942.570	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 38	399.072	5.942.109	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	98,4	1.550	18,0
NLH 39	398.880	5.942.577	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 40	398.534	5.942.739	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NLH 41	398.167	5.942.747	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E1-2.000	2.000	82,0	108,4	1.550	18,0
NP 01	395.644	5.941.994	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 02	395.650	5.941.655	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 03	395.329	5.941.922	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 04	395.010	5.941.904	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 05	395.999	5.941.382	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
NP 06	395.368	5.942.266	0,0	ENERCON __E-138...	Ja	ENERCON	__E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
O 01	398.350	5.943.674	0,0	VESTAS _V39 / 50...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
O 02	398.691	5.943.622	0,0	VESTAS _V39 / 50...	Ja	VESTAS	_V39 / 500-500	500	39,0	50,0	765	30,0
PD 3	396.550	5.941.932	0,0	ENERCON __E-115...	Nein	ENERCON	__E-115 EP3 E3-4.000	4.000	115,7	149,0	1.625	13,1
SML 1	395.797	5.942.988	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 2	396.003	5.942.741	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	99,0	2.216	14,7
SML 3	395.595	5.942.512	0,0	ENERCON __E-101...	Ja	ENERCON	__E-101-3.050	3.050	101,0	135,4	2.214	14,7
SML 4	395.890	5.942.431	0,0	ENERCON __E-82 ...	Ja	ENERCON	__E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WEA 66	393.927	5.944.097	0,0	ENERCON __E-70 ...	Ja	ENERCON	__E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	21,5

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 088	Hasenpfad 7	396.749	5.944.188	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 106	Hasenpfad 7a	396.741	5.944.189	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:31/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
IP 088	Hasenpfad 7	130:31	266	0:55	23:21
IP 106	Hasenpfad 7a	129:51	267	0:55	23:20

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
AZ E-53	ENERCON __E-53 800 52.9 !O! NH: 73,3 m (Ges:99,8 m) (916)	0:00	0:00
BN095/2	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,5 m (Ges:100,0 m) (902)	0:00	0:00
BWPN 1	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (903)	0:00	0:00
BWPN 2	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (904)	0:00	0:00
BWPN 3	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (905)	0:00	0:00
BWPN 4	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (906)	0:00	0:00
BWPN 5	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (907)	0:00	0:00
BWPN 6	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (908)	0:00	0:00
D 01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (834)	0:00	0:00
D 02	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (835)	0:00	0:00
D 03	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (836)	0:00	0:00
D 04	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (837)	0:00	0:00
D 05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (838)	0:00	0:00
D 06	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (839)	9:03	1:04
D 07	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (840)	0:00	0:00
D 08	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (841)	1:10	0:20
D 09	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (842)	0:00	0:00
D 10	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (843)	0:00	0:00
D 11	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (844)	0:37	0:06
D 12	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (845)	0:00	0:00
D 13	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (846)	3:03	0:41
D 14	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (847)	2:48	0:47
D 15	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (848)	9:26	0:52
D 16	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (851)	0:00	0:00
D 17	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 84,5 m (Ges:120,0 m) (852)	0:00	0:00
D 18	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (853)	0:00	0:00
D 19	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (854)	0:00	0:00
D 20	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (855)	0:00	0:00
D 21	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (856)	0:00	0:00
D 22	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (857)	0:00	0:00
D 23	ENERCON __E-92 2350 92.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (858)	0:00	0:00
D 24	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (859)	0:00	0:00
D 25	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (860)	5:17	1:29
D 26	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (861)	3:04	0:43
D 27	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (862)	5:48	0:45
D 28	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (863)	6:30	1:16
D 29	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (864)	13:21	1:33
D 30	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (865)	8:19	1:28
EA 098	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (885)	0:00	0:00
EA 108	ENERCON _E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (886)	0:00	0:00
Gh-I 05	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (866)	0:00	0:00
GH-I 06	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (869)	0:00	0:00
Gh-I 07	ENERCON _E-40 / 5.40 500 40.3 !O! NH: 50,0 m (Ges:70,2 m) (871)	0:00	0:00
Gh-II 01	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (912)	5:44	1:09
Gh-II 02	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (913)	5:04	1:01
Gh-II 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (914)	5:07	0:52
Gh-II 04	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (915)	8:57	1:26
Gh-III 01	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (5)	0:00	0:00
GH-III 02	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (6)	5:06	1:11
Gh-III 03	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (7)	13:32	3:08
GH-III 04	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (8)	15:27	3:07
GH-III 05	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 111,0 m (Ges:180,1 m) (21)	10:09	2:40
HL 1-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (891)	0:00	0:00
HL 1-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (892)	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:31/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
HL 1-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (887)	0:00	0:00
HL 1-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (888)	0:00	0:00
HL 1-05	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (889)	0:00	0:00
HL 1-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (890)	0:00	0:00
HL 2-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (881)	0:00	0:00
HL 3-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (900)	0:00	0:00
HL 4-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (880)	0:00	0:00
HL 5-01	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 98,2 m (Ges:133,7 m) (893)	0:00	0:00
HL 5-02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (879)	0:00	0:00
HL 5-03	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (882)	0:00	0:00
HL 5-04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (883)	0:00	0:00
HL 5-05	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (901)	0:00	0:00
HL 5-06	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (894)	0:00	0:00
HL 5-07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (895)	0:00	0:00
HL 5-08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (896)	0:00	0:00
HL 5-09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (897)	0:00	0:00
HL 5-10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (898)	0:00	0:00
HL 5-11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (899)	0:00	0:00
HL N-01	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (884)	0:00	0:00
KW 04	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (822)	0:00	0:00
KW01	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (917)	0:00	0:00
KW02	Klein-WEA _R12NH15 30-6 12.0 !#! NH: 15,0 m (Ges:21,0 m) (918)	0:00	0:00
N 01	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (823)	0:00	0:00
N 02	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (824)	0:00	0:00
N 03	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (825)	6:35	0:37
N 04	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (826)	0:00	0:00
N 05	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (827)	0:00	0:00
N 06	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (828)	0:00	0:00
N 07	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (829)	0:00	0:00
N 08	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (830)	0:00	0:00
N 09	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (831)	0:00	0:00
N 10	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (832)	0:00	0:00
N 11	ENERCON __E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (833)	0:00	0:00
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (788)	0:00	0:00
NLH 02	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (787)	0:00	0:00
NLH 06	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (789)	0:00	0:00
NLH 07	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (790)	0:00	0:00
NLH 08	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (791)	0:00	0:00
NLH 09	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (792)	0:00	0:00
NLH 10	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (793)	0:00	0:00
NLH 11	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (794)	0:00	0:00
NLH 12	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (795)	0:00	0:00
NLH 13	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (796)	0:00	0:00
NLH 14	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (797)	0:00	0:00
NLH 15	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (798)	0:00	0:00
NLH 16	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (799)	0:00	0:00
NLH 17	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (800)	0:00	0:00
NLH 18	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (801)	0:00	0:00
NLH 19	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (802)	0:00	0:00
NLH 20	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (803)	0:00	0:00
NLH 21	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (804)	0:00	0:00
NLH 22	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (805)	0:00	0:00
NLH 23	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (806)	0:00	0:00
NLH 24	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (807)	0:00	0:00
NLH 25	ENERCON _E-66 / 15.66 1500 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (808)	0:00	0:00
NLH 29	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (809)	0:00	0:00
NLH 30	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (810)	0:00	0:00
NLH 31	ENERCON __E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:134,5 m) (811)	0:00	0:00
NLH 32	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (812)	0:00	0:00
NLH 33	ENERCON __E-48 800 48.0 !O! NH: 75,6 m (Ges:99,6 m) (813)	0:00	0:00
NLH 34	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (814)	0:00	0:00
NLH 35	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (815)	0:00	0:00
NLH 36	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (816)	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
14.01.2025 13:31/4.1.264

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
NLH 37	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (817)	0:00	0:00
NLH 38	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (818)	0:00	0:00
NLH 39	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (819)	0:00	0:00
NLH 40	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (820)	0:00	0:00
NLH 41	ENERCON __E-82 E1 2000 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (821)	0:00	0:00
NP 01	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (943)	0:00	0:00
NP 02	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (944)	0:00	0:00
NP 03	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (945)	0:00	0:00
NP 04	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (946)	0:00	0:00
NP 05	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (947)	0:00	0:00
NP 06	ENERCON __E-138 EP3 E3 4260 138.3 !O! NH: 131,0 m (Ges:200,1 m) (948)	0:00	0:00
O 01	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (849)	0:00	0:00
O 02	VESTAS _V39 / 500 500 39.0 !O! NH: 50,0 m (Ges:69,5 m) (850)	0:00	0:00
PD 3	ENERCON __E-115 EP3 E3 4000 115.7 !O! NH: 149,0 m (Ges:206,9 m) (786)	0:00	0:00
SML 1	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (909)	10:19	0:59
SML 2	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 99,0 m (Ges:149,5 m) (910)	0:00	0:00
SML 3	ENERCON __E-101 3050 101.0 !O! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (911)	0:00	0:00
SML 4	ENERCON __E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 108,4 m (Ges:149,4 m) (920)	0:00	0:00
WEA 66	ENERCON __E-70 E4 2300 71.0 !O! NH: 64,0 m (Ges:99,5 m) (919)	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.

5.2 Fließbilder über Erfassung, Führung und Behandlung der Abgasströme

5.3 Zeichnungen Abluft-/Abgasreinigungssystem

5.4 Abluft-/Abgasreinigung

Dieses Formular ist für jeden Abluft- bzw. Abgasstrom auszufüllen.

Gasreinigungsanlage(n) gemäß Fließbild:

Angeschlossene Betriebseinheit(en) Nr.:

Verbunden mit Quelle(n) Nr.:

Bauart/Typ der Gasreinigungsanlage:

Reinigungsprinzip:

Abgas-/Abluftmenge im Auslegungszustand: m^3/h bezogen auf

Wirksamkeit der Gasreinigungsanlage im Auslegungszustand			
Abgeschiedene Stoffe	Konzentration [mg/m^3]		Abscheidegrad [%]
	Rohgas	Reingas	
1	2	3	4

5.5 Sonstiges