

SCHATTENWURFGUTACHTEN

für den Betrieb von

5 WINDENERGIEANLAGEN

TYP NORDEX N133/4.8 MW MIT 125,4 M NABENHÖHE

am Standort

26937 MORGENLAND

AUFTRAGGEBER: innoVent WP Esenshammergroden GmbH & Co. KG
c/o Verwaltung: Oldenburger Straße 49
26316 Varel

AUFTRAGNEHMER: Ingenieurbüro PLANkon
Dipl. Ing. Roman Wagner vom Berg
Blumenstr. 26
26121 Oldenburg
Tel.: 0441-390340

BERICHTSNUMMER: PK 2022001-STG

DATUM: 20.01.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Sonnenstand	5
3	Schattenwurf.....	6
4	Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen	7
5	Datengrundlage.....	8
6	Ergebnisse	11
7	Schlussbetrachtung	21
8	Literatur.....	23
9	Anlagen zum Schattenwurfgutachten 5 WEA Typ Nordex N133/4.8 am Standort Morgenland	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Darstellung der bautechnischen Daten der berücksichtigten WEA.....	8
Tabelle 2: Untersuchte Immissionspunkte (Schattenrezeptoren nach LAI-Schattenwurfhinweisen /3/).....	9
Tabelle 3: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung	12
Tabelle 4: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung	15
Tabelle 5: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung	17

1 Einleitung

Der Ausbau der Windenergienutzung zur elektrischen Stromerzeugung wurde in den letzten Jahren stark intensiviert und vorangetrieben.

Durch die Windkraftnutzung entsteht jedoch nicht nur der positive Effekt der regenerativen Stromgewinnung, es ergeben sich auch mögliche Beeinträchtigungen durch Windenergieanlagen. Dies ist neben den Schallemissionen der direkte Schattenwurf des Rotors. Der Schatten verursacht Lichtwechsel hinter der Windenergieanlage. Je nach Rotordrehzahl und der Anzahl der Rotorblätter beträgt die Frequenz der Lichtwechsel zwischen ca. 0,4 und 4 Hz. Diese Helligkeitsschwankungen können sich auf Menschen störend auswirken und im Falle starker Belastung unzumutbar werden.

In der Gemeinde Stadland, Ortsteil Morgenland, ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Windpark Morgenland geplant. Dieser Bebauungsplan umfasst insgesamt 5 Baufenster für nicht näher definierte Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von < 200 m. Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans sollen eventuelle Konflikte zwischen der benachbarten Wohnbebauung und den Windenergieanlagen bezüglich des Schattenwurfes untersucht und ein genehmigungsfähiger Betrieb nachgewiesen werden.

Für die folgenden Berechnungen wird exemplarisch ein Anlagentyp herangezogen, welcher den Kriterien des Bebauungsplans entspricht. Es werden zur Berechnung des Schattenwurfs am Standort Morgenland nachfolgend für die insgesamt 5 Baufenster des Bebauungsplans exemplarisch Windenergieanlagen des Typs Nordex N133/4.8 MW berücksichtigt. Die Nabenhöhe beträgt 125,4 m, der Rotordurchmesser misst 133,2 m und die Nennleistung der WEA beträgt 4.800 kW. Die Lage der WEA in den Baufenstern wurde PLANKon durch den Auftraggeber über Koordinatenangaben zu den WEA vorgegeben.

Die später noch zu konkretisierende Planung kann durchaus von diesem exemplarischen WEA-Typ abweichen, jedoch muss ebenso für die spätere konkrete Planung gewährleistet sein, dass die Immissionen im genehmigungsfähigen und rechtlich zulässigen Rahmen liegen wie es hier auch anhand des beispielhaft gewählten WEA-Typen nachgewiesen wird. Voraussetzung für die Umsetzung des Bebauungsplans ist der Rückbau des benachbarten WP Butterburg mit 6 Windenergieanlagen des Typs Enercon E-66.

Nördlich, westlich und südöstlich der geplanten WEA befinden sich in einer Entfernung zwischen 3,0 km und 5,1 km insgesamt 24 WEA unterschiedlicher Hersteller, Nabenhöhen und Rotordurchmesser sowie 2 Windenergieanlagen mit einer Nabenhöhe unter 30 m.

Darüber hinaus befinden sich noch unmittelbar am geplanten Standort 7 weitere WEA eines exemplarischen Anlagentyps in einem weiteren Bauleitplanungsverfahren für den Bebauungsplan 151 WP Esenshammergroden. Für diese 7 WEA werden in den Berechnungen ebenfalls exemplarisch Windenergieanlagen des Typs Nordex N133/4.8 MW berücksichtigt.

Der Auftraggeber, die innoVent WP Esenshammergroden GmbH & Co. KG, beauftragte das Ingenieurbüro PLANKon mit der Erstellung einer Schattenwurfprognose für die 5 exemplarisch geplanten Windenergieanlagen. Die hier vorgenommene Begutachtung erfolgt als Nachweis im Rahmen der Bauleitplanung.

Der Ortsteil Morgenland, der Gemeinde Stadland, gehört zum Landkreis Wesermarsch und liegt in Niedersachsen.

Das Gebiet um den Standort stellt sich als überwiegend landwirtschaftlich genutzter Einwirkungsbereich dar. Der geplante Windpark befindet sich zwischen der Ortschaft Morgenland und der Ortschaft Esenshammergroden. Weiterhin befinden sich noch kleine Ansiedelungen im

näheren Umfeld des geplanten Standortes im Außenbereich. Die Anlagen besitzen zu den nächstgelegenen Ortschaften eine Entfernung von mindestens 680 m.

Durch das Schattenwurfgutachten wird der Schattenwurf auf Wohngebäude oder Arbeitsstätten berechnet. Die Grundberechnungen gehen dabei von dem ungünstigsten Fall aus, dass die Sonne immer scheint, der Rotor sich kontinuierlich dreht und in Bezug auf den betrachteten Immissionspunkt senkrecht zu den Sonnenstrahlen steht. Die Berechnungen werden mit der Software WindPRO, Modul „Shadow“ der Firma EMD International A/S durchgeführt.

2 Sonnenstand

Für die Ermittlung des Rotorschattenwurfs an einem Beobachtungspunkt bilden neben dem Sonnenstand auch geometrische Größen die Grundlage. Der Stand der Sonne ist im Wesentlichen von der Erdrotation, der Neigung der Erdachse und der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne abhängig. Weiterhin müssen für jeden Standort die geographischen, jahreszeitlichen, und tageszeitlichen Daten berücksichtigt werden. Mit diesen Daten werden die Deklination δ , der Stundenwinkel ω , die Sonnenhöhe h , der Azimut γ und der Sonnenauf- und Untergang berechnet (s. Abbildungen im Anhang). Die Begriffe in den Abbildungen bedeuten:

- **Deklination** δ : Jahresgang der Sonne. Winkel, um den die Sonne im Verlauf der Jahreszeiten um den Zenit am Äquator schwankt. (Winteranfang (21.12.) $-23,45^\circ$, Sommeranfang (21.6.) $23,45^\circ$ und Herbst- (23.9.) sowie Frühlingsanfang (21.3.) 0°);
- **Sonnenhöhe** h : Einfallswinkel der Sonne gegenüber einer horizontalen Fläche;
- **Stundenwinkel** ω : Winkel zwischen dem Sonnenhöchststand und dem aktuellen Sonnenstand. Zeitlich vor dem Sonnenhöchststand ist er positiv und danach negativ;
- **Azimut** γ : Winkel zwischen der Südrichtung und dem auf die horizontale Ebene projizierten Sonnenstand. Im Uhrzeigersinn vor der südlichen Richtung positiv und danach negativ;
- **Sonnenaufgang** t_a , **Sonnenuntergang** t_u : Aufgang/Untergang, wenn der Sonnenmittelpunkt über die horizontale Fläche morgens/abends am Horizont sichtbar/verdeckt wird.

Die Berechnungen berücksichtigen die sich verändernde Dauer eines Tages von dem vorherigen Sonnenhöchststand zum nächsten Sonnenhöchststand, die wegen der elliptischen Umlaufbahn der Erde um die Sonne um bis zu 16 Minuten variiert. Da die Ergebnisse nicht nur für ein Jahr gültig sein sollen, wird in den Berechnungen die Tagesanzahl im Jahr auf 365,25 Tage gemittelt. Dadurch verschieben sich aber die Ergebnisse in dem Zeitraum über alle vier Jahre um bis zu einem Tag.

3 Schattenwurf

Im Allgemeinen wird beim Schattenwurf zwischen dem Kern- und dem Halbschatten unterschieden. Der Kernschatten entspricht dem Bereich, in dem die direkten Sonnenstrahlen durch das Hindernis vollständig verdeckt werden. Der Halbschatten ist der Bereich, der nur von einem Teil des Sonnenlichts bestrahlt wird. Da Windenergieanlagen schmale Flügel besitzen, ist der Kernschatten nur sehr kurz und deshalb nicht relevant. Bei einer Rotorblattbreite von 2 m beträgt die Länge des Kernschattens 216 m und ist geringer als die Mindestabstände, die zur Wohnbebauung eingehalten werden müssen. Die Intensität des noch relevanten Halbschattens nimmt mit zunehmender Entfernung ab. Bei dem oben erwähnten Rotorblatt beträgt die Schattenintensität in 500 m Entfernung nur noch 43 % gegenüber dem Kernschatten.

Über den Sonnenstand wird der Schattenwurf einer WEA berechnet. Die notwendigen Daten sind:

- die Koordinaten der WEA (Breiten- und Längengrad, Höhe über NN),
- Ausmaße der WEA (Nabenhöhe, Rotordurchmesser, mittlere Blatttiefe),
- minimale Sonnenhöhe, ab welcher der Schattenwurf relevant ist.

Die minimale Sonnenhöhe gibt an, ab welchem Winkel die direkte Sonneneinstrahlung nach dem Sonnenaufgang und vor dem Sonnenuntergang so stark ist, dass der Schattenwurf eine wahrnehmbare Beeinträchtigung darstellt. Theoretisch existiert bei minimaler Sonnenhöhe ein unendlich weiter Schattenwurf, der aber in der Praxis wegen Bewuchs, Bebauung, Dunst und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden kann. Daher wird Schattenwurf durch Sonnenstände unter 3° nicht berücksichtigt.

Der Beschattungsbereich (maximale Reichweite des Schattenwurfs einer WEA) wird nach dem sog. 20%-Kriterium entsprechend /3/ ermittelt. Der Abstand beinhaltet den Bereich, in welchem die Sonnenfläche gerade zu 20 % durch den Rotor verdeckt wird.

Zur Ermittlung des Schattens auf einen Immissionspunkt wird mit dem Modul „Shadow“ (WindPRO) /1/ die Simulation des Verlaufs der Sonne in 2-Minuten-Schritten über das ganze Jahr durchgeführt. Unter Berücksichtigung der Koordinaten für den jeweiligen Immissionspunkt und den WEA-Daten wird über die Simulation untersucht, ob der Immissionspunkt durch den Schattenwurf einer oder mehrerer Windenergieanlagen beeinträchtigt wird. Tritt eine Störung auf, werden dazu das Datum, der Beginn, das Ende und die Dauer des Schattens für jeden Tag angegeben. Über ein ganzes Jahr wird daraus wiederum die Anzahl der Schattentage und die gesamte Schattenwurfdauer berechnet.

Für die Windenergieanlagen des exemplarisch geplanten Typs Nordex N133/4.8 MW mit 125,4 m Nabenhöhe wurde ein max. Einwirkungsbereich des Schattenwurfes von 1.726 m auf die untersuchten vertikalen Flächen (Schattenrezeptoren gem. LAI-Hinweisen /3/) ermittelt.

4 Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen

Die Berechnungen sind für kontinuierlichen Sonnenschein durchgeführt. Da dies nicht der Fall ist, muss die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit berücksichtigt werden, weil mit dieser die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten des Schattenwurfes einhergeht. Die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit ist von Region zu Region unterschiedlich und basiert auf mehrjährigen Messungen. Als Datengrundlage werden die Angaben aus den „Klimadaten für Deutschland“ /2/ verwendet, die vom Deutschen Wetterdienst erstellt wurden. Angegeben wird üblicherweise die durchschnittliche Prozentzahl der Bewölkung je Monat.

Die in dem Gutachten dargestellten Ergebnisse gehen ebenfalls von dem ungünstigsten Fall aus, dass die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen identisch ist. Berücksichtigt man die Windrichtungsverteilung, so verkürzt sich die Dauer des Schattenwurfs je Tag, da ein Winkel zwischen der Windrichtung und der Sonnenstrahlen einen schmaleren ellipsen- bis linienförmigen Schattenwurf verursacht.

Weiterhin ist die WEA nicht dauernd in Betrieb, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten des Schattenwurfes durch den sich drehenden Rotor zusätzlich reduziert.

Die Windrichtungsverteilung kann den Daten einer nahen Wetterstation entnommen werden. Die Stillstandshäufigkeit kann ebenfalls mit Hilfe dieser Daten und der Leistungskennlinie der WEA angegeben werden. Bei Windgeschwindigkeiten unter 1,0 m/s kann in jedem Fall von einem Stillstand der Windenergieanlage ausgegangen werden.

5 Datengrundlage

Die Berechnung des Schattenwurfes basiert auf den geographischen Daten, die aus den entsprechenden Karten graphisch über die Berechnungssoftware ermittelt wurden.

Die Voruntersuchung wurde mit 38 WEA (siehe Tabelle 1) durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass insgesamt 24 WEA nördlich bzw. nordwestlich sowie südöstlich vom geplanten Standort keine Relevanz für die Bewertung der Beschattungsdauer an den untersuchten Immissionspunkten haben. Bei allen Immissionspunkten liegt die max. Beschattungsdauer, die durch diese 24 WEA erzeugt wird, pro Jahr bei 0 h/a sowie pro Tag bei 0 h/d. Im Anhang befindet sich der entsprechende Nachweis in Form einer Ausschlussberechnung als relevante Vorbelastung.

Die Berechnungen wurden für die 5 exemplarisch geplanten Anlagen vom Typ Nordex N133/4.8 MW, 2 vorhandene WEA unterschiedlicher Anlagentypen und 7 exemplarisch beantragte WEA vom Typ Nordex N133/4.8 MW durchgeführt.

Tabelle 1: Darstellung der bautechnischen Daten der berücksichtigten WEA

Anzahl	WEA-Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Anzahl Rotorblätter	Status
		[kW]	[m]	[m]		
5	Nordex N133/4.8 MW	4.800	133,2	125,4	3	geplant
6	Enercon E-70 E4	2.300	71,0	64,0	3	vorhanden
10	Enercon E-70 E4	2.300	71,0	85,0	3	vorhanden
2	Enercon E-82 E2	2.300	82,0	85,0	3	vorhanden
4	Enercon E-48	800	48,0	50,0	3	vorhanden
2	Vestas V39	500	39,0	40,5	3	vorhanden
1	Vestas V25	200	25,0	29,0	3	vorhanden
1	EAZ Twaalf*	10	12,0	15,0	3	vorhanden
7	Nordex N133/4.8 MW	4.800	133,2	125,4	3	im Bauleitplanungsverfahren

* Da für diesen Kleinwindanlagentypen von Seiten des Herstellers keine Blattdaten vorliegen, werden diese auf Grundlage von vergleichbaren Anlagentypen konservativ abgeschätzt.

Die Standortdaten der berücksichtigten WEA und der berücksichtigten Immissionspunkte sind den Berechnungsausdrücken im Anhang zu entnehmen. Als Schattenrezeptor wird je betrachtetem Immissionspunkt gem. den WEA-Schattenwurf-Hinweisen /3/ ein Schattenrezeptor mit den Abmessungen von 0,1 x 0,1 m und einer Brüstungshöhe von 2,0 m angesetzt.

Die Bezeichnungen und Lagebeschreibungen für die untersuchten Immissionspunkte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 2: Untersuchte Immissionspunkte (Schattenrezeptoren nach LAI-Schattenwurfhinweisen /3/)

Immissionspunkt	Lagebeschreibung
A	Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld
B	Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld
C	Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld
D	Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham
E	Whs. Seefelder Straße 5, Stadland
F	Whs. Seefelder Straße 6, Stadland
G	Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham
H	Whs. Seefelder Straße 7, Stadland
I	Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham
J	Whs. Abbehausergroden 2, Nordenham
K	Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham
L	Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham
M	Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham
N	Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham
O	Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham
P	Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham
Q	Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham
R	Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham
S	Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham
T	Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham
U	Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham
V	Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham
W	Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham
X	Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham
Y	Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham
Z	Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham

Immissionspunkt	Lagebeschreibung
AA	Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham
AB	Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham
AC	Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham
AD	Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham
AE	Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham
AF	Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham
AG	Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham
AH	Whs. Grünhof, Nordenham
AI	Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland
AJ	Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland
AK	Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland
AL	Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland
AM	Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland
AN	Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland
AO	Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland
AP	Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland
AQ	Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland
AR	Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland
AS	Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland
AT	Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland
AU	Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland
AV	Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland
AW	Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland
AX	Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland
AY	Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham
AZ	verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham
BA	Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham
BB	Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham
BC	Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland
BD	Whs. Morgenländerstraße 38, Stadland

Anmerkung: Den Schattenberechnungen liegen Sichtbarkeitsanalysen zugrunde, d.h., es wird überprüft, ob eine Sichtbeziehung zwischen WEA und Immissionspunkt besteht. Berücksichtigt wird dabei das Gelände der Umgebung. Hindernisse, die z.B. durch Baumbestand etc. entstehen könnten,

werden in den Berechnungen nicht berücksichtigt. Windenergieanlagen, die zu den Immissionspunkten keine Sichtbeziehung haben, erzeugen keinen Schattenwurf. Bei Einschränkung der Sichtbarkeit (z.B. nur halbe Rotorfläche sichtbar) entsteht auch eine Minderung des Schattenwurfes. Die Schattenrezeptoren; d.h. hier untersuchten Immissionspunkte, sind nach dem sog. „Gewächshaus-Modus“ ausgerichtet, sie registrieren also Beschattungen aus allen Himmelsrichtungen.

Es werden insgesamt 56 Gebäude in der näheren Umgebung zu den geplanten Windenergieanlagen als Immissionspunkte untersucht. Es werden auch Immissionspunkte untersucht, welche nicht vom Schattenwurf der geplanten Anlagen betroffen sind. Dies geschieht zur besseren Vergleichbarkeit mit den Berechnungen der beantragten 7 WEA des Windparks Esenshammergröden. Bei den Immissionspunkten handelt es sich vorwiegend um die nächstgelegene Wohnbebauung mit Lage im Außenbereich oder in Dorf-/Mischgebieten. Bei den IP C handelt es sich um ein Wohngebäude in der Ortschaft Seefeld. Bei dem IP AZ handelt es sich um ein verfallenes Gebäude, für das abschließend nicht geklärt werden konnte, ob die Wohnnutzung hier gänzlich aufgeben wurde. Im Sinne der „worst case“ Betrachtung wird dieses Gebäude als Immissionspunkt berücksichtigt. Es ist noch anzumerken das die meisten Immissionspunkte im Außenbereich, in Richtung der exemplarisch geplanten WEA, Stallanlagen besitzen. Diese Stallanlagen wurden in diesen Gutachten nicht als dauerhafter Arbeitsplatz berücksichtigt. Die maßgeblichen Immissionspunkte befinden sich an den umliegenden Wohngebäuden.

6 Ergebnisse

Theoretische Schattenwurfzeiten (worst case)

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Gesamtübersichtstabelle und präziser in einem Schattenwurfkalender zu jedem Immissionspunkt im Anhang wiedergegeben. Es wurde eine Berechnung für 2 vorhandene und 7 beantragte Anlagen (Vorbelastung), eine Berechnung für 5 exemplarisch geplante Anlagen (Zusatzbelastung) und eine Berechnung für alle Anlagen insgesamt (Gesamtbelastung) durchgeführt und dokumentiert.

Es ist sicherzustellen, dass der Immissionsrichtwert nach Empfehlungen des LAI /3/ für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden im Kalenderjahr nicht überschritten wird. Für die tägliche Beschattungsdauer beträgt der Richtwert 30 Minuten.

Theoretische Schattenwurfzeiten (worst case) für die Vorbelastung

Die theoretischen Schattenwurfzeiten bezogen auf die untersuchten Immissionspunkte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. In den Berechnungsausdrücken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert.

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Immissionspunkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
A	74	00:34	23:40
B	74	00:33	23:24
C	29	00:18	04:32
D	105	00:39	36:44
E	85	00:24	23:24
F	28	00:19	05:40
G	105	00:29	33:54
H	126	00:35	49:00
I	120	00:35	49:06
J	0	00:00	00:00
K	40	00:47	21:17
L	58	01:08	48:24
M	82	01:14	84:52
N	96	01:17	92:35
O	134	01:10	110:53
P	178	01:09	136:26
Q	187	01:02	129:32
R	209	00:57	135:40
S	236	01:08	142:37
T	251	01:09	148:21
U	240	01:02	132:01
V	268	01:09	152:22
W	233	00:50	116:15
X	200	00:48	102:16
Y	182	00:55	118:50
Z	128	01:07	84:09
AA	118	01:09	94:33
AB	140	01:03	100:21

Immissionspunkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
AC	95	00:43	41:49
AD	100	00:38	38:44
AE	79	00:32	23:27
AF	45	00:34	19:53
AG	42	00:25	12:56
AH	0	00:00	00:00
AI	0	00:00	00:00
AJ	28	00:22	08:17
AK	56	00:39	29:52
AL	110	00:44	63:35
AM	52	00:38	26:09
AN	43	00:34	19:01
AO	38	00:30	14:48
AP	36	00:28	12:56
AQ	35	00:26	11:35
AR	87	00:33	33:00
AS	132	00:33	44:14
AT	160	00:30	52:59
AU	168	00:50	71:25
AV	163	00:51	67:04
AW	178	00:48	89:29
AX	183	00:44	87:45
AY	60	00:23	16:35
AZ	64	00:22	19:36
BA	48	00:21	11:57
BB	0	00:00	00:00
BC	0	00:00	00:00
BD	0	00:00	00:00

An den Immissionspunkten IP D, IP G bis IP I, IP L bis IP AD, IP AL, IP AR bis IP AX wird der Richtwert für die zulässige Jahresgesamstundenzahl (30 h/a) überschritten. An den Immissionspunkten IP A, IP B, IP D, IP H, IP I, IP K bis IP AF, IP AK bis IP AN, IP AR, IP AS und IP AU bis IP AX wird der Richtwert für die zulässige Tagesminutenzahl (30 min/d) für Schattenwurf überschritten.

Die vorhandenen/beantragten WEA verursachen an den Immissionspunkten IP J, IP AH, IP AI und IP BB bis IP BD keinen Schattenwurf.

Am Immissionspunkten IP AO und IP AT wird die zulässige Tagesminutenzahl in Bezug auf Schattenwurf erreicht.

Da die Vorbelastung die Richtwerte der obigen Berechnung zufolge bereits überschreitet, ist davon auszugehen, dass derzeit eine Abschaltautomatik an den vorhandenen WEA installiert ist. Die bestehende Abschaltregelung wird in dieser Schattenwurfprognose allerdings vernachlässigt, da keine Daten zur Verfügung stehen, die einen sinnvollen Ausschluss von Schattenwurf durch die Vorbelastung aufgrund der Abschaltautomatik ermöglichen. Diese Vorgehensweise ist üblich und führt insgesamt zu einer „worst case“ Betrachtung der Schattenwurfimmissionen am untersuchten Standort. An denjenigen Immissionspunkten, an denen die Richtwerte für Schattenwurfimmissionen bereits in der Vorbelastung ausgeschöpft werden (IP A, IP B, IP D, IP G bis IP I, IP K bis IP AF, IP AK bis IP AN und IP AR bis IP AX), muss jeder zusätzliche Schattenwurf durch die geplanten WEA mittels Abregelung vermieden werden.

Theoretische Schattenwurfzeiten (worst case) für die Zusatzbelastung

Die theoretischen Schattenwurfzeiten bezogen auf die untersuchten Immissionspunkte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. In den Berechnungsausdrücken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert.

Tabelle 4: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Immissionspunkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
A	26	00:21	06:10
B	26	00:21	06:06
C	0	00:00	00:00
D	44	00:20	09:33
E	0	00:00	00:00
F	0	00:00	00:00
G	0	00:00	00:00
H	0	00:00	00:00
I	0	00:00	00:00
J	0	00:00	00:00
K	0	00:00	00:00
L	0	00:00	00:00
M	0	00:00	00:00
N	0	00:00	00:00
O	0	00:00	00:00
P	42	00:23	12:46
Q	52	00:25	18:05
R	68	00:26	25:29
S	52	00:26	16:25
T	70	00:26	19:54
U	93	00:28	34:24
V	117	00:31	48:26
W	135	00:30	48:56
X	160	00:30	57:28
Y	186	00:37	84:35

Immissionspunkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
Z	234	00:45	123:35
AA	241	00:46	133:04
AB	253	00:44	128:09
AC	268	00:43	130:52
AD	248	00:39	115:40
AE	162	00:37	62:36
AF	181	00:42	84:32
AG	97	00:31	31:35
AH	0	00:00	00:00
AI	61	00:38	29:35
AJ	55	00:37	25:45
AK	50	00:36	23:13
AL	44	00:33	18:58
AM	139	00:45	79:28
AN	151	00:42	74:46
AO	163	00:42	75:42
AP	171	00:40	72:24
AQ	200	00:45	100:40
AR	172	00:41	71:40
AS	155	00:35	62:59
AT	214	00:44	91:01
AU	101	00:34	35:24
AV	96	00:32	31:28
AW	85	00:29	24:57
AX	60	00:27	18:24
AY	107	00:29	34:06
AZ	87	00:28	30:22
BA	70	00:28	28:45
BB	23	00:11	03:09

Immissionspunkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
BC	76	00:41	44:14
BD	0	00:00	00:00

An den Immissionspunkten IP U bis IP AG, IP AM bis IP AV, IP AY, IP AZ und IP BC wird der Richtwert für die zulässige Jahresgesamstundenzahl (30 h/a) überschritten. An den Immissionspunkten IP V, IP Y bis IP AG, IP AI bis IP AV und IP BC wird der Richtwert für die zulässige Tagesminutenzahl (30 min/d) für Schattenwurf überschritten.

Die exemplarisch geplanten WEA verursachen an den Immissionspunkten IP C, IP E bis IP O, IP AH und IP BD keinen Schattenwurf.

An den Immissionspunkten IP W und IP X wird die zulässige Tagesminutenzahl in Bezug auf Schattenwurf erreicht.

Theoretische Schattenwurfzeiten (worst case) für die Gesamtbelastung

Die theoretischen Schattenwurfzeiten bezogen auf die untersuchten Immissionspunkte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. In den Berechnungsausdrücken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert.

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Immissionspunkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
A	100	00:34	29:50
B	100	00:33	29:30
C	29	00:18	04:32
D	143	00:39	46:17
E	85	00:24	23:24
F	28	00:19	05:40
G	105	00:29	33:54
H	126	00:35	49:00
I	120	00:35	49:06
J	0	00:00	00:00
K	40	00:47	21:17
L	58	01:08	48:24
M	82	01:14	84:52
N	96	01:17	92:35
O	134	01:10	110:53

Immissionspunkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
P	178	01:09	148:39
Q	187	01:02	147:27
R	209	01:06	154:24
S	236	01:08	147:14
T	251	01:09	158:14
U	281	01:02	162:55
V	357	01:09	200:48
W	344	00:57	165:11
X	329	00:48	156:50
Y	331	00:55	194:01
Z	334	01:07	197:41
AA	333	01:09	219:24
AB	335	01:03	224:22
AC	335	00:43	172:41
AD	334	00:39	154:24
AE	241	00:37	86:03
AF	226	00:42	104:25
AG	117	00:35	44:31
AH	0	00:00	00:00
AI	61	00:38	29:35
AJ	83	00:37	34:02
AK	106	00:39	53:05
AL	154	00:44	82:33
AM	191	00:45	105:37
AN	194	00:42	93:47
AO	196	00:42	90:30
AP	200	00:40	85:20
AQ	226	00:45	112:15
AR	245	00:41	104:13

Immissionspunkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
AS	246	00:48	104:33
AT	266	01:10	142:43
AU	223	00:50	99:04
AV	221	00:51	90:25
AW	237	00:48	107:55
AX	218	00:44	100:13
AY	110	00:45	50:41
AZ	87	00:46	49:39
BA	70	00:43	37:47
BB	23	00:11	03:09
BC	76	00:41	44:14
BD	0	00:00	00:00

An den Immissionspunkten IP D, IP G bis IP I, IP L bis IP AG, IP AJ bis IP BA und IP BC wird der Richtwert für die zulässige Jahresgesamstundenzahl (30 h/a) überschritten. An den Immissionspunkten IP A, IP B, IP D, IP H, IP I, IP K bis IP AG, IP AI bis IP BA und IP BC wird der Richtwert für die zulässige Tagesminutenzahl (30 min/d) für Schattenwurf überschritten.

Es wird kein Schattenwurf durch die insgesamt 5 exemplarisch geplanten und 9 vorhandenen/beantragten WEA an den Immissionspunkten IP J, IP AH und IP BD verursacht.

Für die Überschreitungen an den Immissionspunkten IP C, IP E bis IP I und IP K bis IP O ist allein der Bestand verantwortlich, diese Immissionspunkte werden nicht vom Schattenwurf der exemplarisch geplanten WEA erreicht.

Wahrscheinlichkeiten der Schattenwurf mindernden Ereignisse

Die den Schattenwurf reduzierenden Ereignisse, wie tatsächliche Sonnenscheindauer, tatsächliche Windverteilung und Betriebsdauer, ergeben die Wahrscheinlichkeiten für das Ereignis des Schattenwurfes.

Bei der Betrachtung der Wahrscheinlichkeiten ergibt sich, dass an dem untersuchten Standort damit zu rechnen ist, dass nur in durchschnittlich 30 % der Tages-Zeiten die Sonne scheint. In 70 % der Zeit ist mit Bewölkung zu rechnen. Für die Berechnung der Sonnenscheinwahrscheinlichkeit wurde die ca. 16 km nordöstlich gelegene Referenzstation Bremerhaven aus den „Klimadaten für Deutschland“ /2/ verwendet.

Die Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Schattenwurf erzeugenden Rotorstellungen, bedingt durch die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Windrichtungen und die damit entstehenden Schattenwurf erzeugenden Flächen in Bezug auf die Immissionspunkte, kann durch das Berechnungsprogramm ausführlich untersucht werden, ist aber in den Berechnungsergebnissen im Anhang nicht enthalten.

Die theoretische Schattenwurfzeit reduziert sich auch durch die generelle Betriebsdauer der Windenergieanlage, die leider im Sinne der Stromgewinnung auch Perioden der Windstille beinhaltet.

7 Schlussbetrachtung

Bei diesen Berechnungen wurden Immissionspunkte untersucht, die zwischen ca. 680 m und ca. 2,190 m von den geplanten Windenergieanlagen entfernt liegen. Unter Berücksichtigung der Drehzahl des Rotors von 6,9 bis 13,9 U/min (Nordex N133/4.8) und der Anzahl der Rotorblätter ergibt sich eine Lichtwechselfrequenz des Schattenwurfes von 0,35 Hz bis 0,70 Hz.

Die theoretischen Schattenwurfzeiten werden sich durch die in Kap. 6 genannten Reduzierungen (Windgeschehen, wahrscheinliche Sonnenscheindauer) vermindern. Eine exakte Berechnung dieser Reduzierungen ist jedoch nicht möglich. Es können nur Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen angestellt werden, da sich nicht ermitteln lässt, ob das Schattenwurf reduzierende Ereignis immer in der jahresdurchschnittlichen Häufigkeit während des errechneten Zeitraums des Schattenwurfs stattfindet.

Die Voruntersuchung der Vorbelastung wurde mit 33 WEA (siehe Tabelle 1) durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass insgesamt 24 in der Umgebung vorhandene WEA nördlich bzw. nordwestlich sowie südöstlich vom geplanten Standort keine Relevanz für die Bewertung der Beschattungsdauer an den untersuchten Immissionspunkten haben. Bei allen Immissionspunkten liegt die max. Beschattungsdauer, die durch diese 24 WEA erzeugt wird, pro Jahr bei 0 h/a sowie pro Tag bei 0 h/d. Im Anhang befindet sich der entsprechende Nachweis in Form einer Ausschlussberechnung als relevante Vorbelastung.

Entsprechend den Empfehlungen des LAI /3/ soll die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer pro Tag 30 Minuten und pro Kalenderjahr 30 Stunden nicht überschreiten.

Bei Betrachtung der Gesamtbelastung werden an den Immissionspunkten IP D, IP G bis IP I, IP L bis IP AG, IP AJ bis IP BA und IP BC wird der Richtwert für die zulässige Jahresgesamstundenzahl (30 h/a) überschritten. An den Immissionspunkten IP A, IP B, IP D, IP H, IP I, IP K bis IP AG, IP AI bis IP BA und IP BC wird der Richtwert für die zulässige Tagesminutenzahl (30 min/d) für Schattenwurf überschritten.

Es wird kein Schattenwurf durch die insgesamt 5 exemplarisch geplanten und 9 vorhandenen/beantragten WEA an den Immissionspunkten IP J, IP AH und IP BD verursacht.

Für die Überschreitungen an den Immissionspunkten IP C, IP E bis IP I und IP K bis IP O ist allein der Bestand verantwortlich, diese Immissionspunkte werden nicht vom Schattenwurf der exemplarisch geplanten WEA erreicht.

Aufgrund der möglichen Überschreitung der maximalen Schattenwurfdauer werden nach Aufbau der Windenergieanlagen die maßgeblich Schattenwurf erzeugenden WEA (s. auch Kalender) mit einer entsprechenden Regeltechnik versehen, um den tatsächlichen Schattenwurf durch zeitweise Abschaltung auf das zulässige Maß zu reduzieren. Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, ist durch diese der Schattenwurf auf die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr zu begrenzen. Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter (Schattenwurf mindernde Ereignisse) berücksichtigt, ist gem. /3/ auf die tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr zu begrenzen.

Dieses Schattenwurfgutachten dient zum Nachweis, ob in den dem Windpark nahegelegenen Ortslagen die zulässigen Grenzwerte für Schattenwurf eingehalten oder überschritten werden. Es werden je Ortslage die nahegelegensten Gebäude (mit Wohn- oder Arbeitsnutzung) als Immissionspunkte berücksichtigt, da ein Gutachten mit einer großen Anzahl an Immissionspunkten schnell unübersichtlich wird und für die Programmierung einer Schattenwurfabschaltung weitergehende Untersuchungen erforderlich sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass neben den

untersuchten Immissionspunkten in der jeweiligen Ortslage auch weitere Gebäude von Überschreitungen betroffen sein können. Für die Einschätzung von Betroffenheiten können die den Gutachten beiliegenden Schattenwurfkarten genutzt werden. Bei Programmierung einer Schattenwurfabschaltung müssen die genauen Koordinaten der Immissionspunkte berücksichtigt werden. Dazu werden i.d.R. die Wandecken oder Fensterecken bei Gebäuden, sowie deren Höhenlage eingemessen. Es ist bei der Einmessung sehr ratsam auch die Gebäude bei Einmessung und Programmierung zu berücksichtigen, bei denen gem. den Vorermittlungen die Grenzwerte nur knapp eingehalten werden, da die Ermittlungen ohne eingemessene Koordinaten (Vorermittlungen) immer gewisse Unsicherheiten bergen, die dann im ungünstigen Fall doch zu leichten Überschreitungen an einem Gebäude führen könnten.

Oldenburg, den 20. Januar 2022

Erstellt durch



B.Eng. Hennes Hake
(Sachbearbeiter)

Freigabe durch:



Dipl.-Ing. Roman Wagner vom Berg
(Technischer Leiter)

8 Literatur

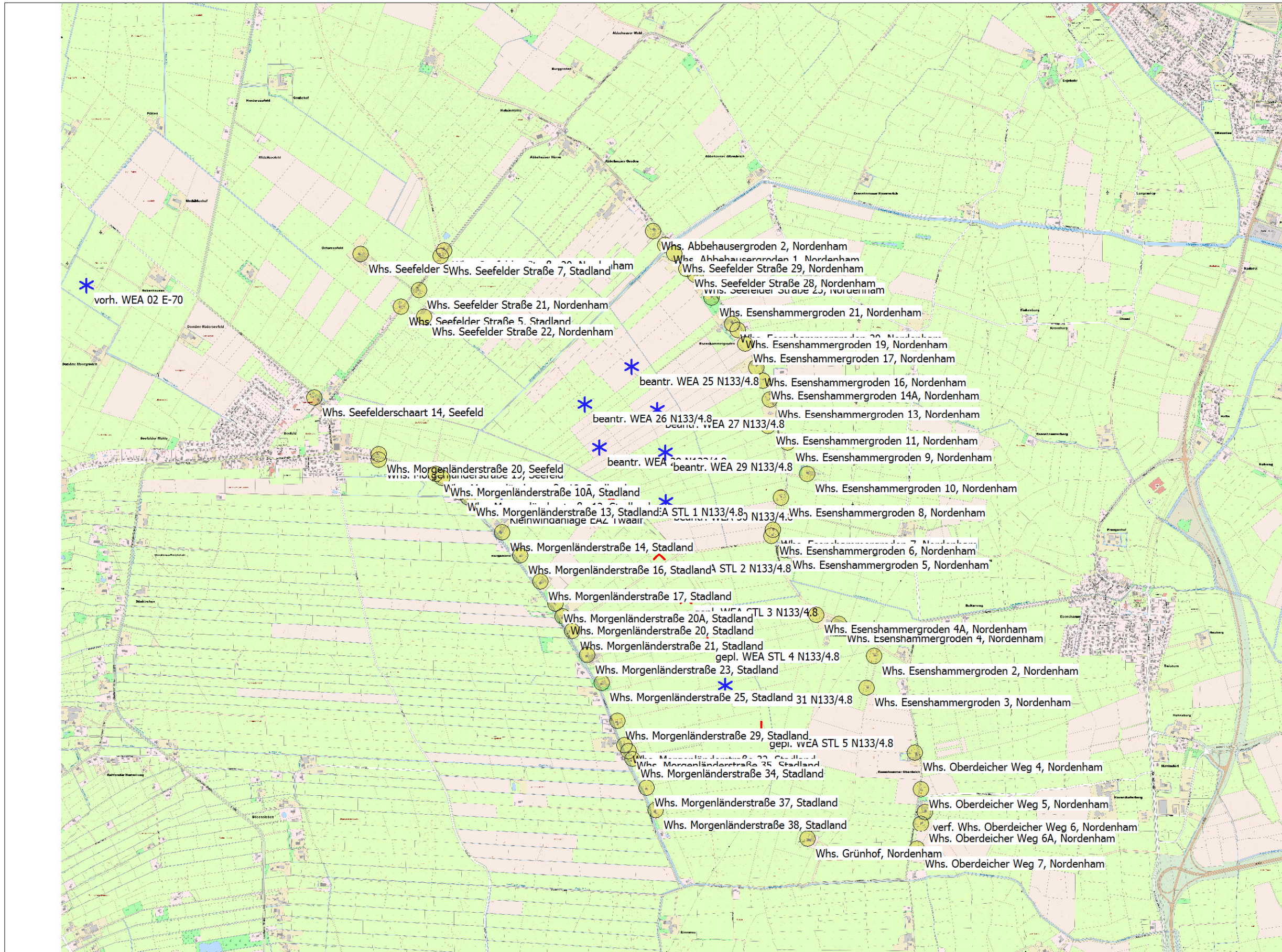
- /1/ Programmbeschreibung der Berechnungssoftware WindPRO, Modul „Shadow“ der Fa. EMD International A/S
- /2/ Deutscher Wetterdienst „Klimadaten von Deutschland, Zeitraum 1961-1990“, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main 1996
- /3/ Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Emissionen von Windenergieanlagen Aktualisierung 2019 (WKA Schattenwurfhinweise), Stand 23.01.2020

9 Anlagen zum Schattenwurfgutachten 5 WEA Typ Nordex N133/4.8 am Standort Morgenland

- 1 Blatt Übersichtsplan
- 2 Blatt Lageplan
- 7 Blatt Detailansichten Standort Morgenland

- 5 Blatt Berechnungsprotokolle des Ausschluss als Vorbelastung, inkl. Eingabedaten sowie Karte der Jahresstundenzahl (Isolinien) und max. Schattenwurf pro Tag (Raster)
- 15 Blatt Berechnungsprotokolle der Vorbelastung, inkl. Eingabedaten und Kalender (grafisch) sowie Karte der Jahresstundenzahl (Isolinien) und max. Schattenwurf pro Tag (Raster)
- 12 Blatt Berechnungsprotokolle der Zusatzbelastung, inkl. Eingabedaten und Kalender (grafisch) sowie Karte der Jahresstundenzahl (Isolinien) und max. Schattenwurf pro Tag (Raster)
- 16 Blatt Berechnungsprotokolle der Gesamtbelastung, inkl. Eingabedaten und Kalender (grafisch) sowie Karte der Jahresstundenzahl (Isolinien) und max. Schattenwurf pro Tag (Raster)
- 1 Blatt Daten Sonnenwahrscheinlichkeit Station Bremerhaven





SHADOW - Karte
Berechnung:
 Gesamtbelastung 14 WEA

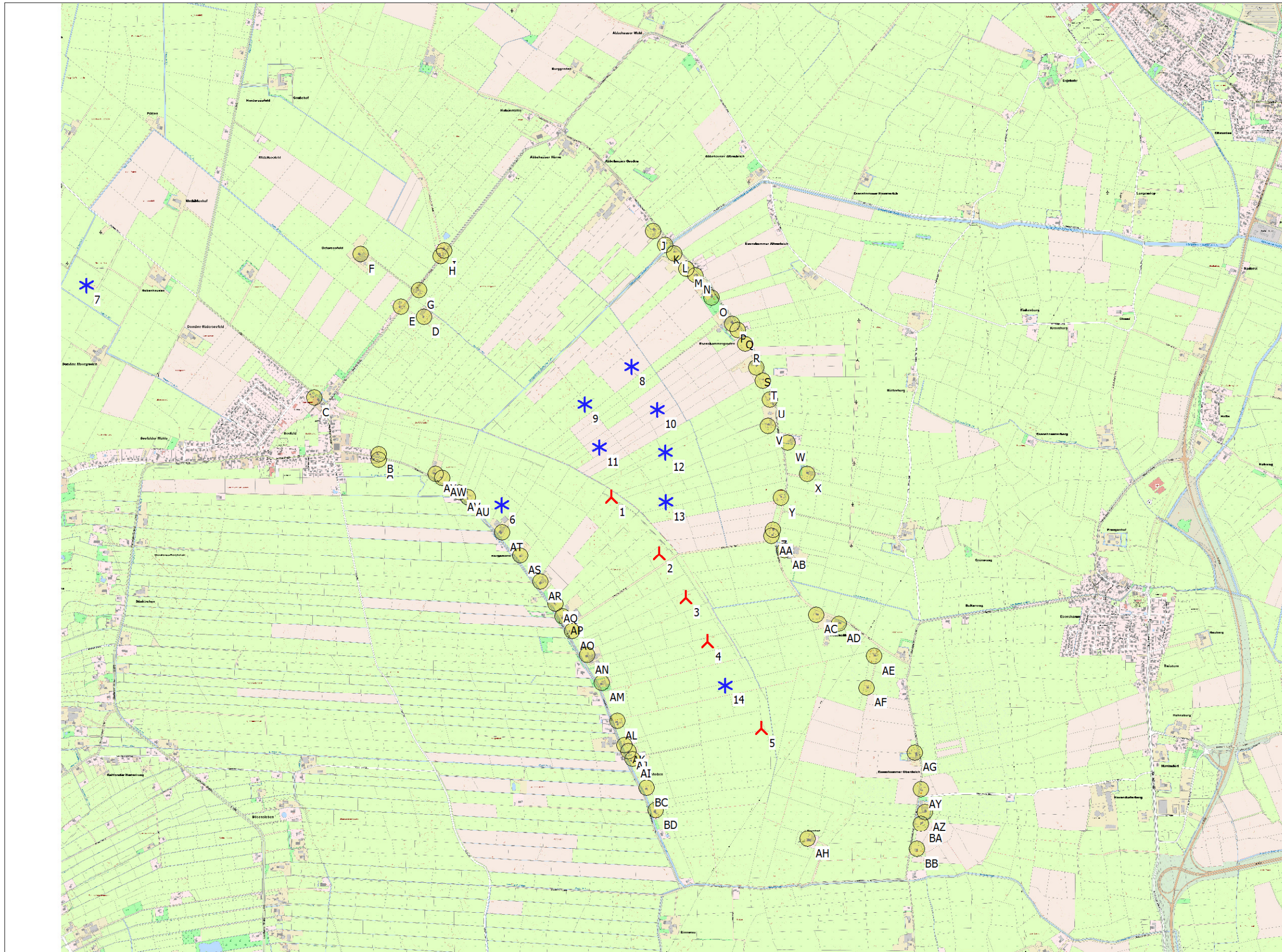
Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
 Blumenstrasse 26
 DE-26121 Oldenburg
 0441 390 34 - 0

Berechnet:
 13.01.2022 14:18/3.2.744

0 250 500 750 1000m

Karte: AK5 Esenshammergroden , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 459.700 Nord: 5.923.200

* Neue WEA
 * Existierende WEA
 ● Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham



SHADOW - Karte
Berechnung:
Gesamtbelastung 14 WEA

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
13.01.2022 14:18/3.2.744

0 250 500 750 1000m

Karte: AK5 Esenshammergroden , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 459.700 Nord: 5.923.200

🚧 Neue WEA

★ Existierende WEA

🟡 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA



0 50 100 150 200 m

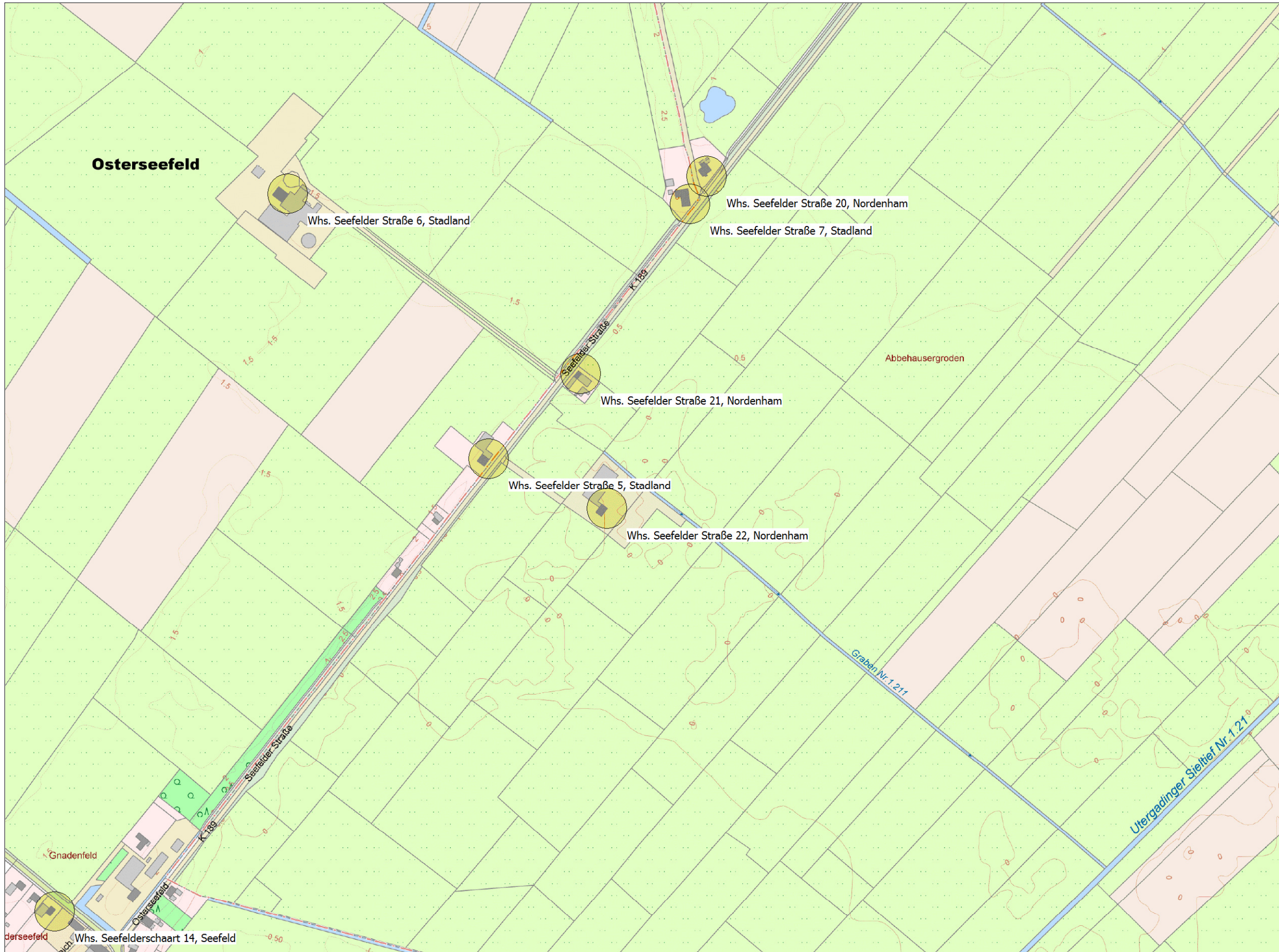
Karte: AK5 Esenshammergroden , Maßstab 1:5.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 457.700 Nord: 5.923.400

▲ Neue WEA

★ Existierende WEA

● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham



**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
Gesamtbelastung 14 WEA

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
13.01.2022 14:18/3.2.744

Karte: AK5 Esenshammergroden , Maßstab 1:5.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 458.350 Nord: 5.924.250

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA



0 50 100 150 200 m

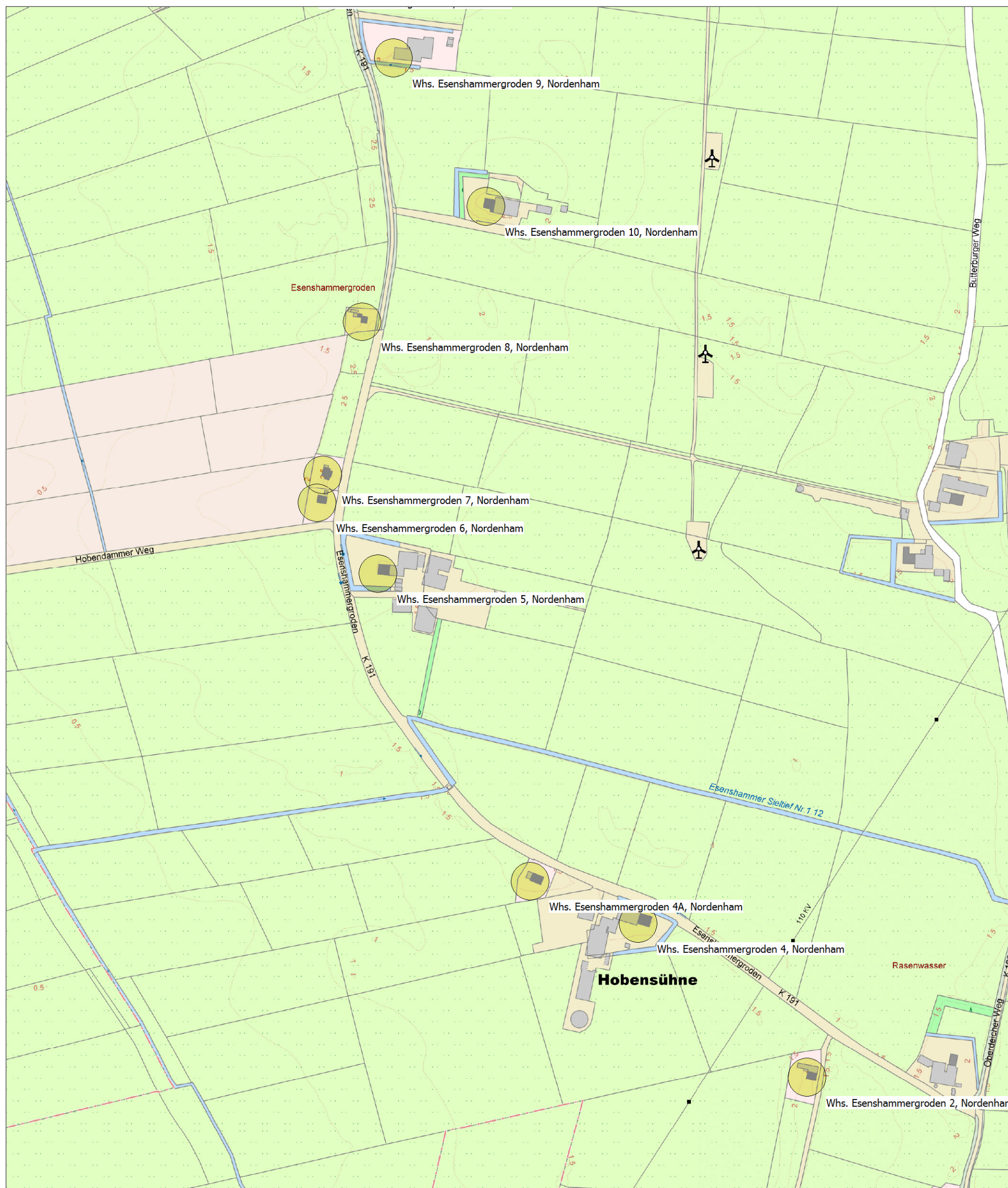
Karte: AK5 Esenshammergroden , Maßstab 1:5.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 460.350 Nord: 5.924.250

☀ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA



0 50 100 150 200 m

Karte: AK5 Esenshammergröden , Maßstab 1:5.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 460.750 Nord: 5.922.700

☀ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA



0 50 100 150 200 m

Karte: AK5 Esenshammergroden , Maßstab 1:5.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 461.350 Nord: 5.921.463

☀ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA



0 50 100 150 200 m

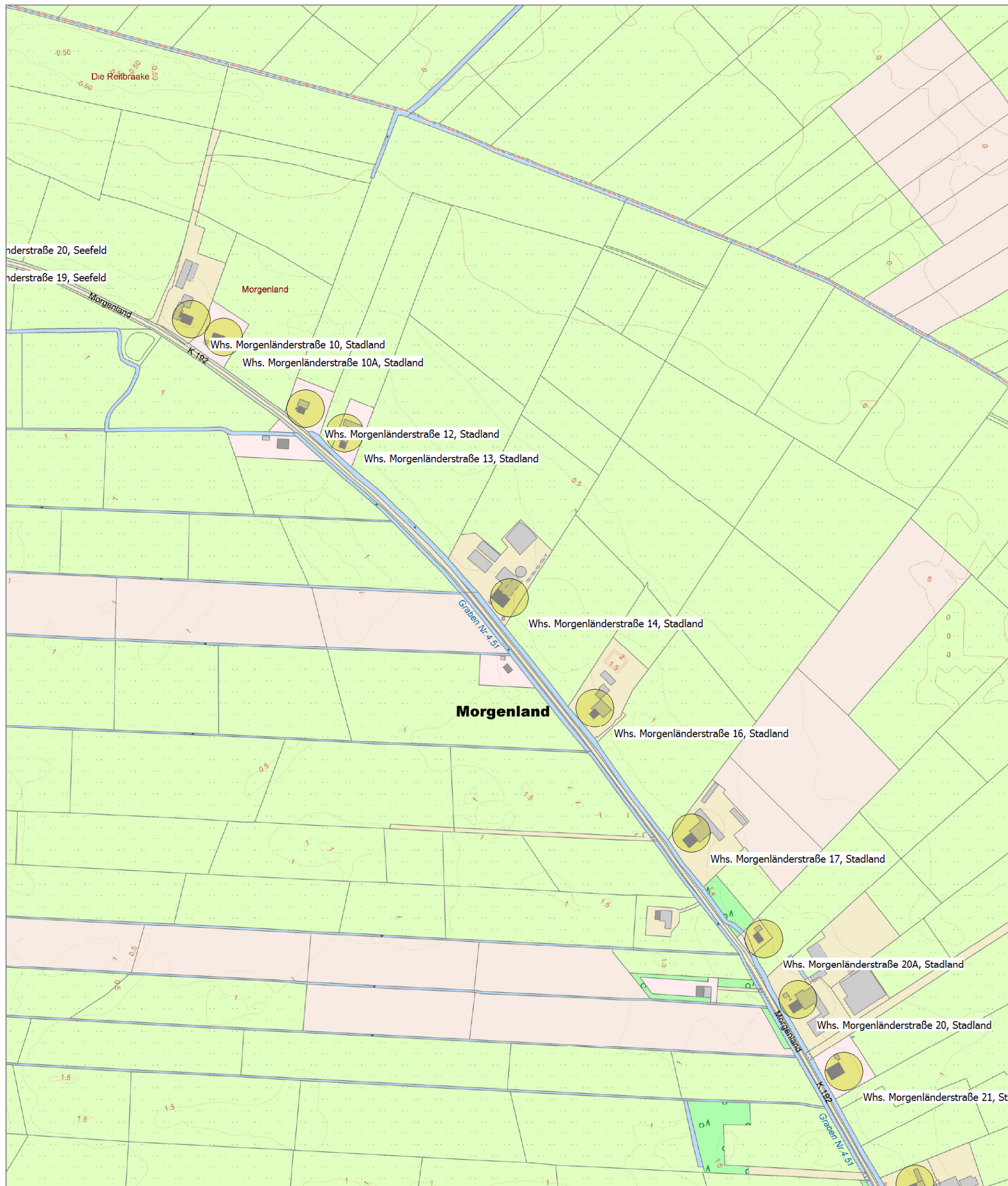
Karte: AK5 Esenshammergröden , Maßstab 1:5.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 459.400 Nord: 5.921.800

☀ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA



0 50 100 150 200 m

Karte: AK5 Esenshammergröden , Maßstab 1:5.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 458.790 Nord: 5.922.850

☀ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Ausschluss der Vorbelastung 24 WEA

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °

Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)

Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Oro Nordenham

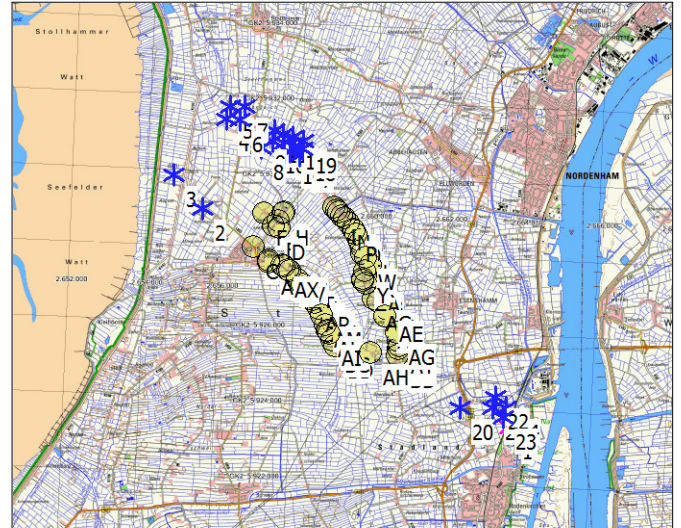
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:200.000

* Existierende WEA

● Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	464.404	5.918.960	0,0	vorh. WEA 25 V25	Nein	VESTAS	V25-200/30	200	25,0	29,0	2.500	42,9
2	456.250	5.924.734	0,0	vorh. WEA 01 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	22,0
3	455.503	5.925.608	0,0	vorh. WEA 03 V39	Nein	VESTAS	V39-500	500	39,0	40,5	765	30,0
4	456.898	5.927.084	0,0	vorh. WEA 04 E-82	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	85,0	1.599	18,0
5	456.997	5.927.429	0,0	vorh. WEA 05 E-82	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	85,0	1.599	18,0
6	457.255	5.927.071	0,0	vorh. WEA 06 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
7	457.379	5.927.427	0,0	vorh. WEA 07 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
8	457.812	5.926.326	0,0	vorh. WEA 08 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
9	457.870	5.926.587	0,0	vorh. WEA 09 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
10	458.127	5.926.494	0,0	vorh. WEA 10 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
11	458.164	5.926.780	0,0	vorh. WEA 11 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
12	458.431	5.926.449	0,0	vorh. WEA 12 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
13	458.404	5.926.680	0,0	vorh. WEA 13 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
14	458.572	5.926.211	0,0	vorh. WEA 14 E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	50,0	1.048	16,0
15	458.655	5.926.610	0,0	vorh. WEA 15 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
16	458.700	5.926.357	0,0	vorh. WEA 16 E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	50,0	1.048	16,0
17	458.830	5.926.130	0,0	vorh. WEA 17 E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	50,0	1.048	16,0
18	458.915	5.926.298	0,0	vorh. WEA 18 E-48	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	50,0	1.048	16,0
19	458.927	5.926.509	0,0	vorh. WEA 19 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	22,0
20	463.087	5.919.454	0,0	vorh. WEA 20 V39	Nein	VESTAS	V39-500	500	39,0	40,5	2.500	30,0
21	463.947	5.919.464	0,0	vorh. WEA 21 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	22,0
22	464.029	5.919.729	0,0	vorh. WEA 22 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	22,0
23	464.216	5.919.196	0,0	vorh. WEA 23 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	22,0
24	464.291	5.919.449	0,0	vorh. WEA 24 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	22,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
A	Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld	458.010	5.923.305	1,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld	458.010	5.923.341	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld	457.602	5.923.703	0,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham	458.299	5.924.211	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	Whs. Seefelder Straße 5, Stadland	458.150	5.924.274	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	Whs. Seefelder Straße 6, Stadland	457.896	5.924.608	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham	458.266	5.924.382	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Ausschluss der Vorbelastung 24 WEA

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
					[m]	[m]	[m]	[°]		
H	Whs. Seefelder Straße 7, Stadland	458.404	5.924.596	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
I	Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham	458.425	5.924.631	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
J	Whs. Abbehausergroden 2, Nordenham	459.748	5.924.754	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
K	Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham	459.824	5.924.667	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
L	Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham	459.881	5.924.612	0,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
M	Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham	459.959	5.924.517	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
N	Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham	460.016	5.924.476	1,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
O	Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham	460.117	5.924.331	2,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
P	Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham	460.249	5.924.166	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Q	Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham	460.284	5.924.128	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
R	Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham	460.329	5.924.039	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
S	Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham	460.401	5.923.890	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
T	Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham	460.443	5.923.808	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
U	Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham	460.486	5.923.687	1,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
V	Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham	460.474	5.923.521	1,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
W	Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham	460.598	5.923.415	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
X	Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham	460.721	5.923.218	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Y	Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham	460.557	5.923.065	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Z	Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham	460.505	5.922.862	2,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AA	Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham	460.497	5.922.825	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AB	Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham	460.578	5.922.732	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AC	Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham	460.779	5.922.324	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AD	Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham	460.922	5.922.268	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AE	Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham	461.146	5.922.064	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AF	Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham	461.100	5.921.862	1,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AG	Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham	461.406	5.921.453	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AH	Whs. Grünhof, Nordenham	460.724	5.920.906	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AI	Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland	459.617	5.921.410	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AJ	Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland	459.591	5.921.461	1,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AK	Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland	459.567	5.921.501	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AL	Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland	459.522	5.921.652	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AM	Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland	459.422	5.921.895	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AN	Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland	459.329	5.922.070	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AO	Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland	459.235	5.922.219	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AP	Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland	459.174	5.922.315	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AQ	Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland	459.129	5.922.395	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AR	Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland	459.033	5.922.535	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AS	Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland	458.905	5.922.701	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AT	Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland	458.792	5.922.847	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AU	Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland	458.574	5.923.066	1,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AV	Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland	458.522	5.923.099	1,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AW	Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland	458.413	5.923.193	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AX	Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland	458.371	5.923.217	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AY	Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham	461.443	5.921.218	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AZ	verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham	461.467	5.921.076	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BA	Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham	461.443	5.921.001	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BB	Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham	461.417	5.920.842	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BC	Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland	459.707	5.921.229	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BD	Whs. Morgenländerstraße 38, Stadland	459.762	5.921.087	1,5	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
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld	0:00	0	0:00
B	Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld	0:00	0	0:00
C	Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld	0:00	0	0:00
D	Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham	0:00	0	0:00
E	Whs. Seefelder Straße 5, Stadland	0:00	0	0:00
F	Whs. Seefelder Straße 6, Stadland	0:00	0	0:00
G	Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham	0:00	0	0:00
H	Whs. Seefelder Straße 7, Stadland	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Ausschluss der Vorbelastung 24 WEA

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
I	Whs. Seefelders Straße 20, Nordenham	0:00	0	0:00
J	Whs. Abbehausergroden 2, Nordenham	0:00	0	0:00
K	Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham	0:00	0	0:00
L	Whs. Seefelders Straße 29, Nordenham	0:00	0	0:00
M	Whs. Seefelders Straße 28, Nordenham	0:00	0	0:00
N	Whs. Seefelders Straße 23, Nordenham	0:00	0	0:00
O	Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham	0:00	0	0:00
P	Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham	0:00	0	0:00
Q	Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham	0:00	0	0:00
R	Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham	0:00	0	0:00
S	Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham	0:00	0	0:00
T	Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham	0:00	0	0:00
U	Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham	0:00	0	0:00
V	Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham	0:00	0	0:00
W	Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham	0:00	0	0:00
X	Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham	0:00	0	0:00
Y	Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham	0:00	0	0:00
Z	Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham	0:00	0	0:00
AA	Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham	0:00	0	0:00
AB	Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham	0:00	0	0:00
AC	Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham	0:00	0	0:00
AD	Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham	0:00	0	0:00
AE	Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham	0:00	0	0:00
AF	Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham	0:00	0	0:00
AG	Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham	0:00	0	0:00
AH	Whs. Grünhof, Nordenham	0:00	0	0:00
AI	Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland	0:00	0	0:00
AJ	Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland	0:00	0	0:00
AK	Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland	0:00	0	0:00
AL	Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland	0:00	0	0:00
AM	Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland	0:00	0	0:00
AN	Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland	0:00	0	0:00
AO	Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland	0:00	0	0:00
AP	Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland	0:00	0	0:00
AQ	Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland	0:00	0	0:00
AR	Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland	0:00	0	0:00
AS	Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland	0:00	0	0:00
AT	Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland	0:00	0	0:00
AU	Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland	0:00	0	0:00
AV	Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland	0:00	0	0:00
AW	Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland	0:00	0	0:00
AX	Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland	0:00	0	0:00
AY	Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham	0:00	0	0:00
AZ	verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham	0:00	0	0:00
BA	Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham	0:00	0	0:00
BB	Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham	0:00	0	0:00
BC	Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland	0:00	0	0:00
BD	Whs. Morgenländerstraße 38, Stadland	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	vorh. WEA 25 V25	0:00
2	vorh. WEA 01 E-70	0:00
3	vorh. WEA 03 V39	0:00
4	vorh. WEA 04 E-82	0:00
5	vorh. WEA 05 E-82	0:00
6	vorh. WEA 06 E-70	0:00
7	vorh. WEA 07 E-70	0:00
8	vorh. WEA 08 E-70	0:00
9	vorh. WEA 09 E-70	0:00
10	vorh. WEA 10 E-70	0:00
11	vorh. WEA 11 E-70	0:00
12	vorh. WEA 12 E-70	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Nordenham_Morgenland

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:

13.01.2022 16:01/3.2.744

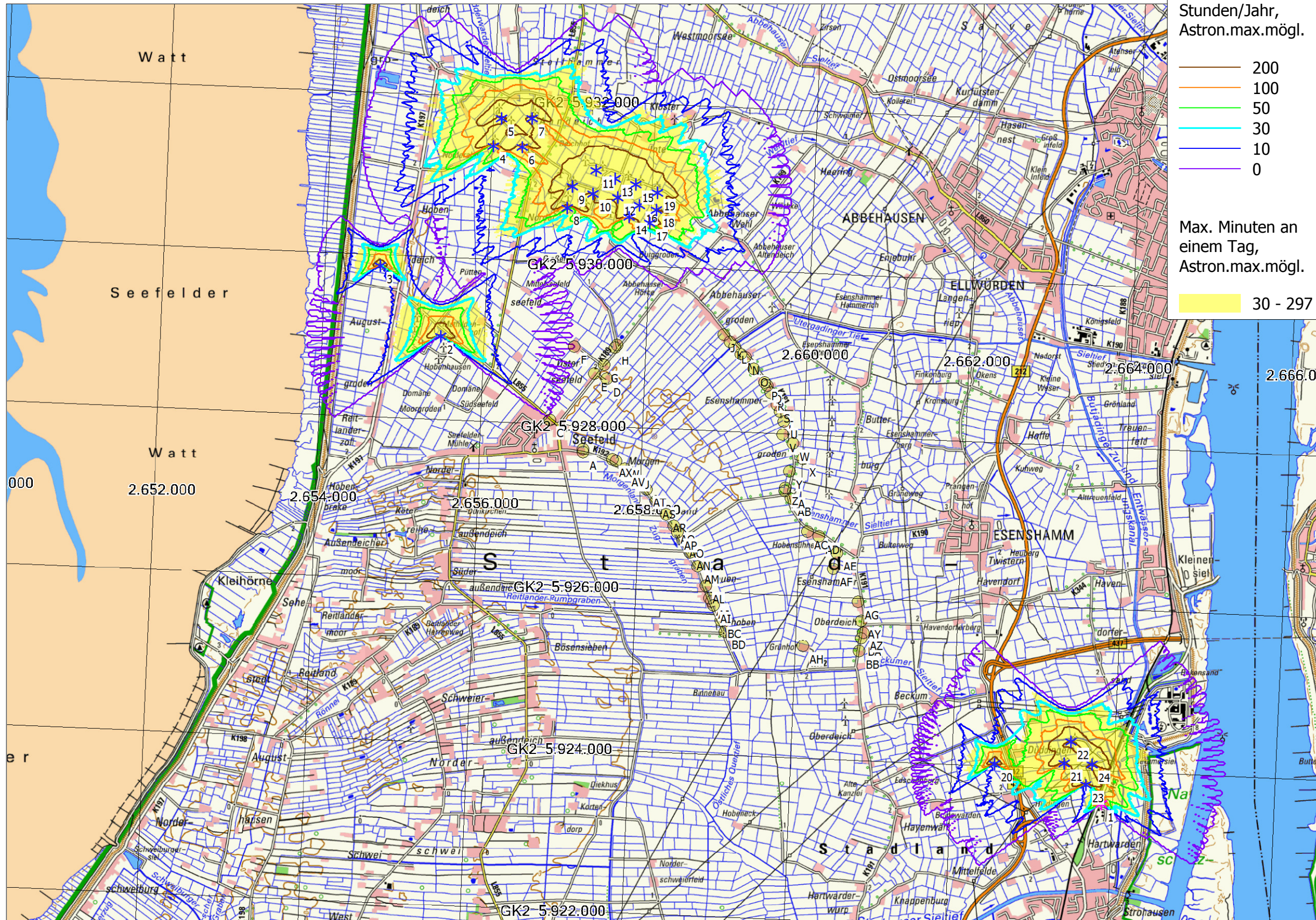
SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Ausschluss der Vorbelastung 24 WEA

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
13	vorh. WEA 13 E-70	0:00
14	vorh. WEA 14 E-48	0:00
15	vorh. WEA 15 E-70	0:00
16	vorh. WEA 16 E-48	0:00
17	vorh. WEA 17 E-48	0:00
18	vorh. WEA 18 E-48	0:00
19	vorh. WEA 19 E-70	0:00
20	vorh. WEA 20 V39	0:00
21	vorh. WEA 21 E-70	0:00
22	vorh. WEA 22 E-70	0:00
23	vorh. WEA 23 E-70	0:00
24	vorh. WEA 24 E-70	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.



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

— 200
— 100
— 50
— 30
— 10
— 0

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

30 - 297

Projekt:
Nordenham_Morgenland

SHADOW - Karte
Berechnung:
Auschluss der Vorbelastung 24 WEA

Lizenziertes Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
13.01.2022 16:01/3.2.744

* Existierende WEA

☺ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

Karte: Tk50 Nordenham , Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 459.000 Nord: 5.923.200

0 500 1000 1500 2000 m

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

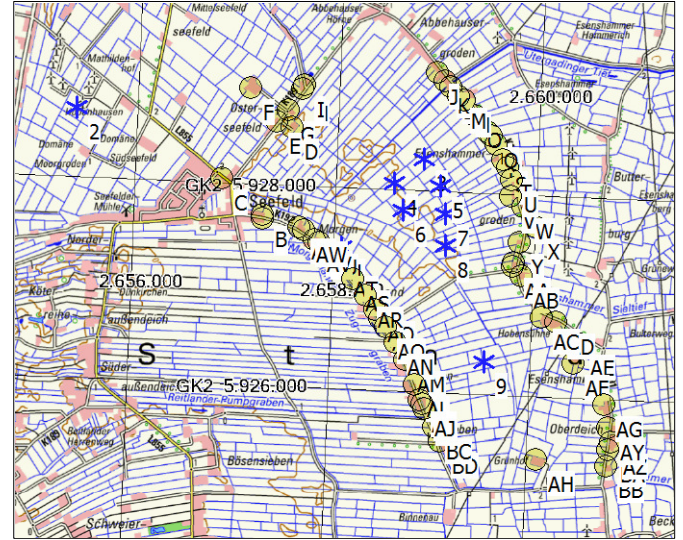
Siehe WEA-Tabelle

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

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

- Verwendete Höhenlinien: Oro Nordenham
- Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
- Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
- Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:75.000
* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	458.787	5.923.020	1,2	Kleinwindanlage EAZ Twaalf	Ja	EAZ	Twaalf-10	10	12,0	15,0	681	0,0
2	456.160	5.924.412	0,0	vorh. WEA 02 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	22,0
3	459.609	5.923.895	0,0	beantr. WEA 25 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
4	459.313	5.923.660	0,1	beantr. WEA 26 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
5	459.774	5.923.626	0,0	beantr. WEA 27 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
6	459.406	5.923.387	0,0	beantr. WEA 28 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
7	459.825	5.923.353	0,0	beantr. WEA 29 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
8	459.828	5.923.039	0,0	beantr. WEA 30 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
9	460.203	5.921.880	0,6	beantr. WEA 31 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
A	Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld	458.010	5.923.305	1,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld	458.010	5.923.341	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld	457.602	5.923.703	0,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham	458.299	5.924.211	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	Whs. Seefelder Straße 5, Stadland	458.150	5.924.274	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	Whs. Seefelder Straße 6, Stadland	457.896	5.924.608	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham	458.266	5.924.382	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
H	Whs. Seefelder Straße 7, Stadland	458.404	5.924.596	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
I	Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham	458.425	5.924.631	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
J	Whs. Abbehausergroden 2, Nordenham	459.748	5.924.754	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
K	Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham	459.824	5.924.667	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
L	Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham	459.881	5.924.612	0,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
M	Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham	459.959	5.924.517	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
N	Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham	460.016	5.924.476	1,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
O	Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham	460.117	5.924.331	2,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
P	Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham	460.249	5.924.166	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Q	Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham	460.284	5.924.128	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
R	Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham	460.329	5.924.039	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
S	Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham	460.401	5.923.890	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
T	Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham	460.443	5.923.808	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
U	Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham	460.486	5.923.687	1,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung: Vorbelastung 9 WEA**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		
V	Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham	460.474	5.923.521	1,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
W	Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham	460.598	5.923.415	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
X	Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham	460.721	5.923.218	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Y	Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham	460.557	5.923.065	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Z	Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham	460.505	5.922.862	2,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AA	Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham	460.497	5.922.825	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AB	Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham	460.578	5.922.732	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AC	Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham	460.779	5.922.324	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AD	Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham	460.922	5.922.268	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AE	Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham	461.146	5.922.064	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AF	Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham	461.100	5.921.862	1,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AG	Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham	461.406	5.921.453	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AH	Whs. Grünhof, Nordenham	460.724	5.920.906	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AI	Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland	459.617	5.921.410	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AJ	Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland	459.591	5.921.461	1,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AK	Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland	459.567	5.921.501	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AL	Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland	459.522	5.921.652	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AM	Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland	459.422	5.921.895	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AN	Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland	459.329	5.922.070	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AO	Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland	459.235	5.922.219	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AP	Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland	459.174	5.922.315	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AQ	Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland	459.129	5.922.395	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AR	Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland	459.033	5.922.535	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AS	Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland	458.905	5.922.701	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AT	Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland	458.792	5.922.847	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AU	Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland	458.574	5.923.066	1,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AV	Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland	458.522	5.923.099	1,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AW	Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland	458.413	5.923.193	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AX	Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland	458.371	5.923.217	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AY	Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham	461.443	5.921.218	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AZ	verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham	461.467	5.921.076	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BA	Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham	461.443	5.921.001	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BB	Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham	461.417	5.920.842	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BC	Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland	459.707	5.921.229	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BD	Whs. Morgenländerstraße 38, Stadland	459.762	5.921.087	1,5	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
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld	23:40	74	0:34
B	Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld	23:24	74	0:33
C	Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld	4:32	29	0:18
D	Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham	36:44	105	0:39
E	Whs. Seefelder Straße 5, Stadland	23:24	85	0:24
F	Whs. Seefelder Straße 6, Stadland	5:40	28	0:19
G	Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham	33:54	105	0:29
H	Whs. Seefelder Straße 7, Stadland	49:00	126	0:35
I	Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham	49:06	120	0:35
J	Whs. Abbehausergroden 2, Nordenham	0:00	0	0:00
K	Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham	21:17	40	0:47
L	Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham	48:24	58	1:08
M	Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham	84:52	82	1:14
N	Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham	92:35	96	1:17
O	Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham	110:53	134	1:10
P	Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham	136:26	178	1:09
Q	Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham	129:32	187	1:02
R	Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham	135:40	209	0:57
S	Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham	142:37	236	1:08
T	Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham	148:21	251	1:09
U	Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham	132:01	240	1:02

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung: Vorbelastung 9 WEA**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
V	Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham	152:22	268	1:09
W	Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham	116:15	233	0:50
X	Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham	102:16	200	0:48
Y	Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham	118:50	182	0:55
Z	Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham	84:09	128	1:07
AA	Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham	94:33	118	1:09
AB	Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham	100:21	140	1:03
AC	Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham	41:49	95	0:43
AD	Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham	38:44	100	0:38
AE	Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham	23:27	79	0:32
AF	Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham	19:53	45	0:34
AG	Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham	12:56	42	0:25
AH	Whs. Grünhof, Nordenham	0:00	0	0:00
AI	Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland	0:00	0	0:00
AJ	Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland	8:17	28	0:22
AK	Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland	29:52	56	0:39
AL	Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland	63:35	110	0:44
AM	Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland	26:09	52	0:38
AN	Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland	19:01	43	0:34
AO	Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland	14:48	38	0:30
AP	Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland	12:56	36	0:28
AQ	Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland	11:35	35	0:26
AR	Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland	33:00	87	0:33
AS	Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland	44:14	132	0:33
AT	Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland	52:59	160	0:30
AU	Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland	71:25	168	0:50
AV	Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland	67:04	163	0:51
AW	Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland	89:29	178	0:48
AX	Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland	87:45	183	0:44
AY	Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham	16:35	60	0:23
AZ	verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham	19:36	64	0:22
BA	Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham	11:57	48	0:21
BB	Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham	0:00	0	0:00
BC	Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland	0:00	0	0:00
BD	Whs. Morgenländerstraße 38, Stadland	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

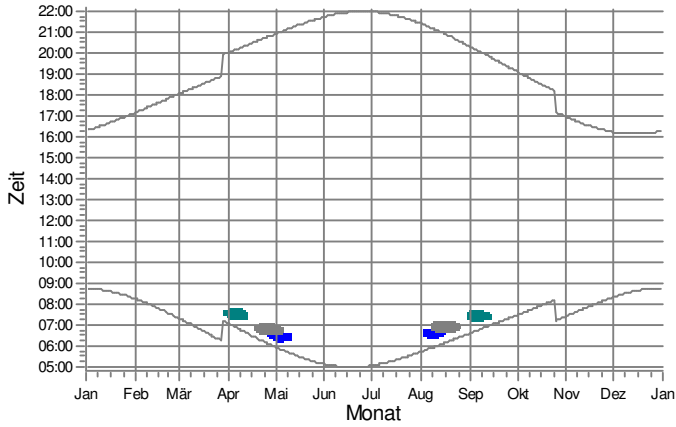
Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	Kleinwindanlage EAZ Twaalf	2:20
2	vorh. WEA 02 E-70	0:14
3	beantr. WEA 25 N133/4.8	450:40
4	beantr. WEA 26 N133/4.8	343:29
5	beantr. WEA 27 N133/4.8	380:04
6	beantr. WEA 28 N133/4.8	311:37
7	beantr. WEA 29 N133/4.8	373:48
8	beantr. WEA 30 N133/4.8	388:08
9	beantr. WEA 31 N133/4.8	342:43

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

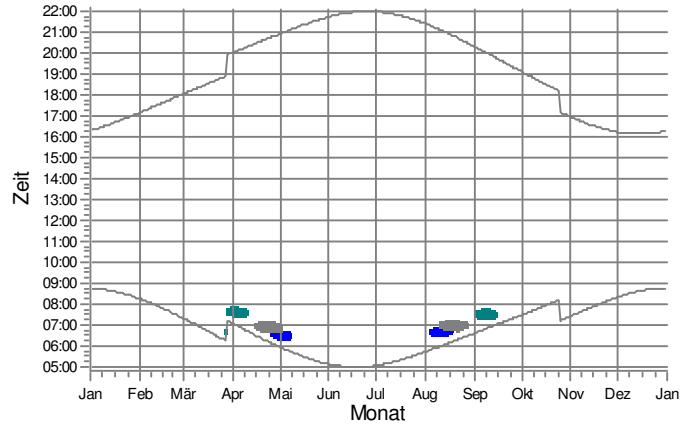
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

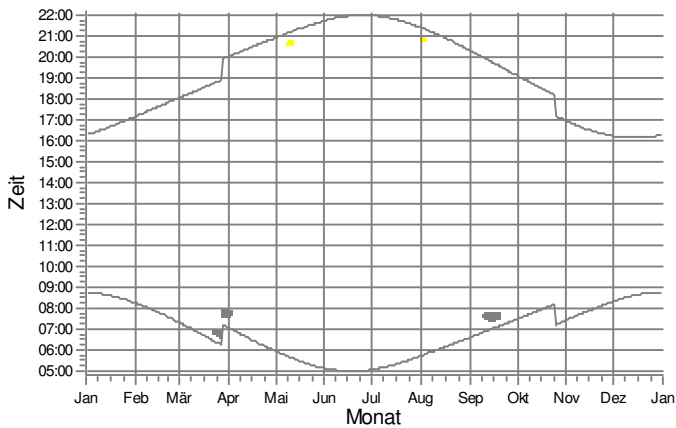
A: Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld



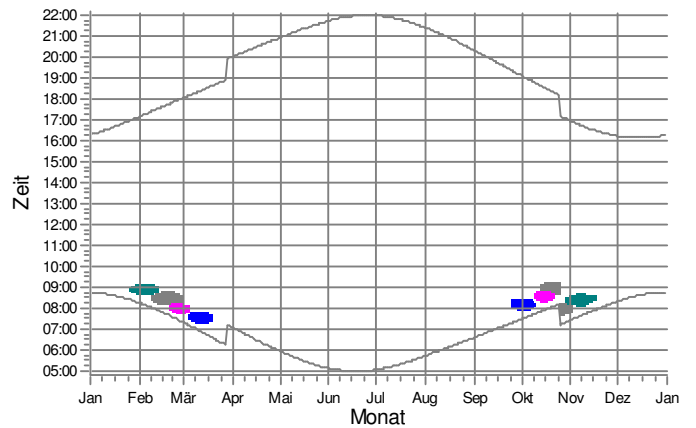
B: Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld



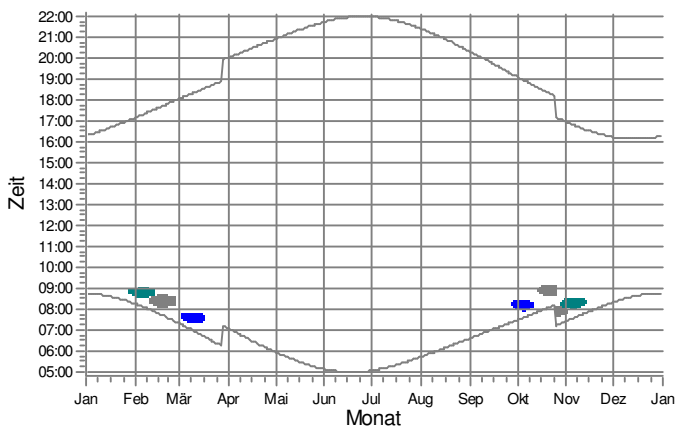
C: Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld



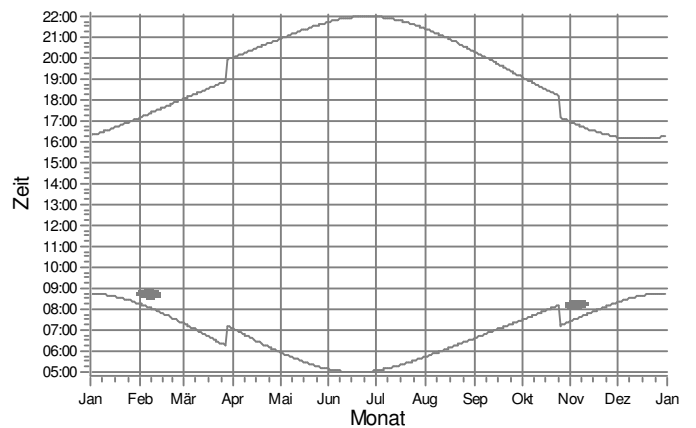
D: Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham



E: Whs. Seefelder Straße 5, Stadland



F: Whs. Seefelder Straße 6, Stadland



WEA

2: vorh. WEA 02 E-70
3: beantr. WEA 25 N133/4.8

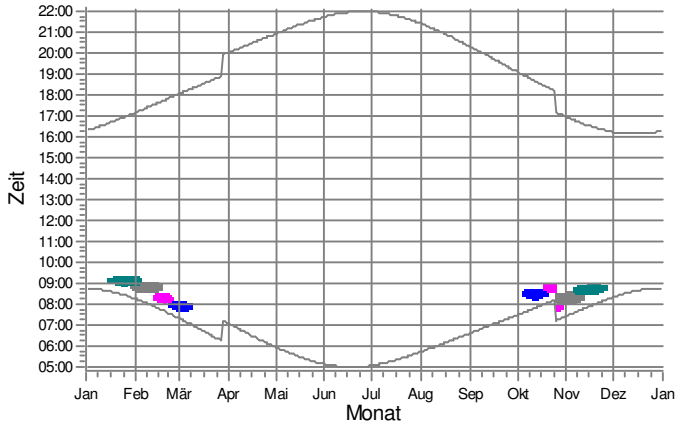
4: beantr. WEA 26 N133/4.8
5: beantr. WEA 27 N133/4.8

6: beantr. WEA 28 N133/4.8

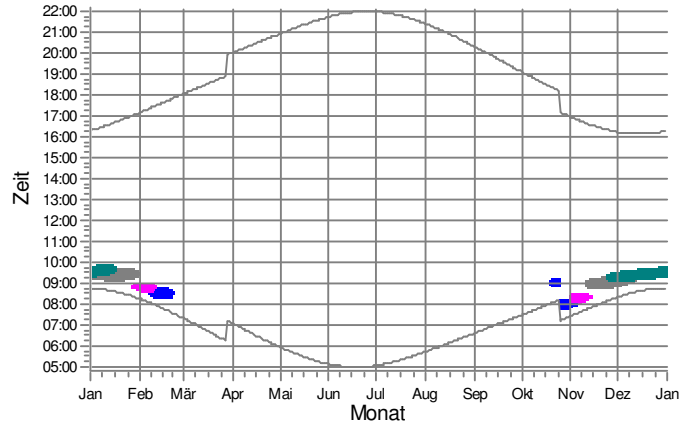
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

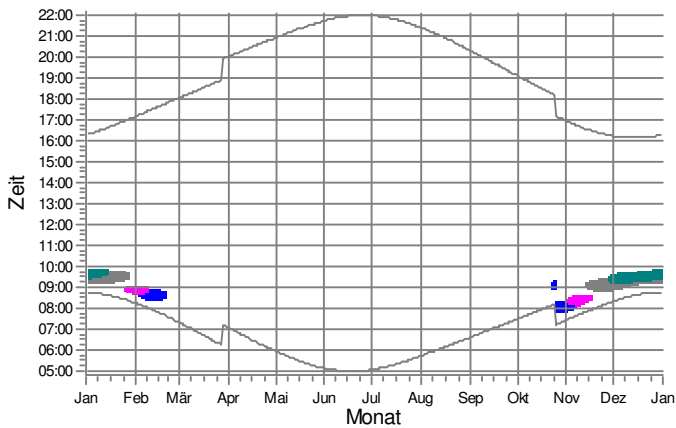
G: Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham



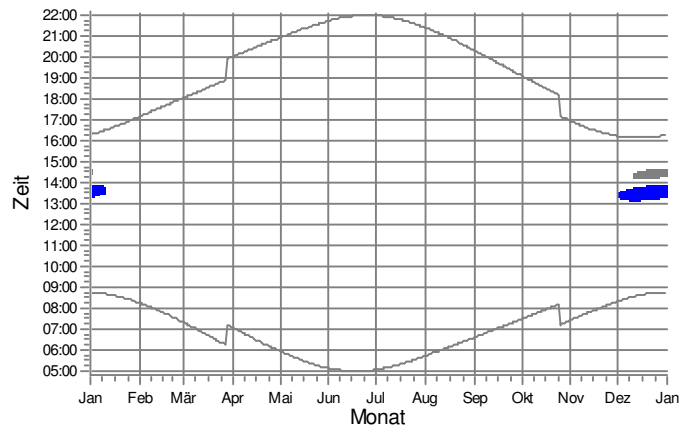
H: Whs. Seefelder Straße 7, Stadland



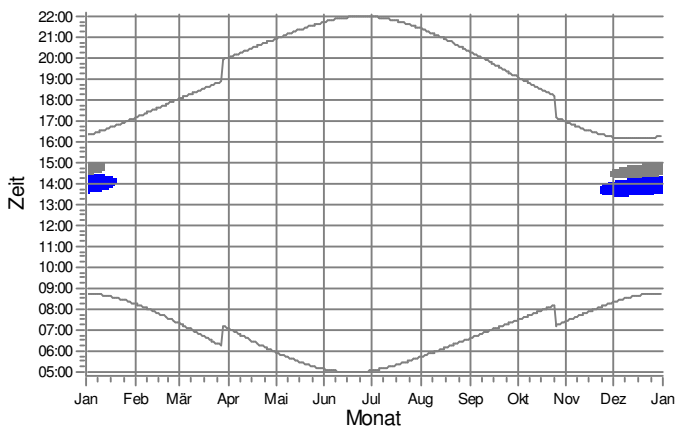
I: Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham



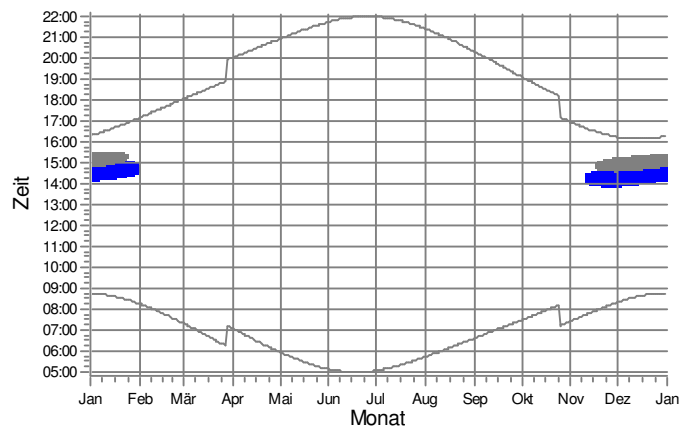
K: Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham



L: Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham



M: Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham



WEA

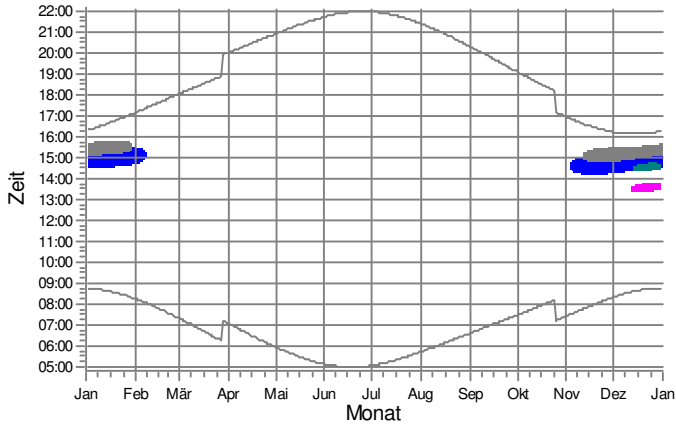
3: beantr. WEA 25 N133/4.8
 4: beantr. WEA 26 N133/4.8

5: beantr. WEA 27 N133/4.8
 6: beantr. WEA 28 N133/4.8

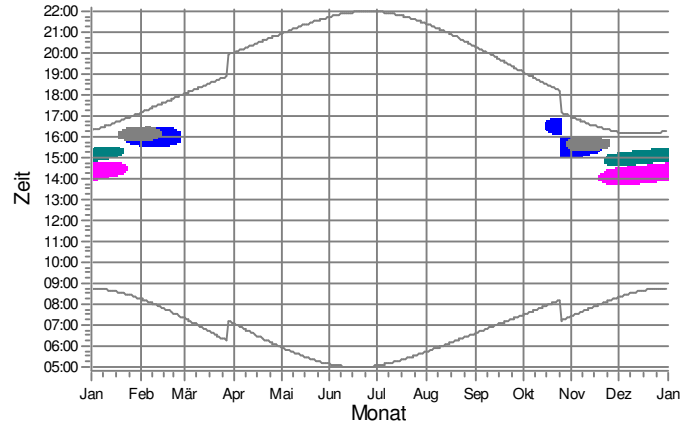
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

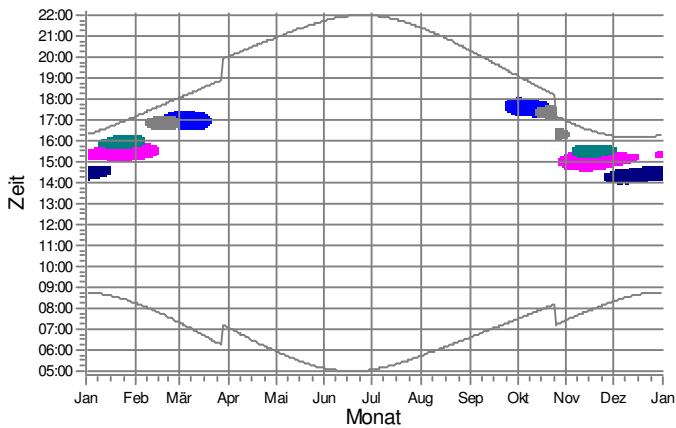
N: Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham



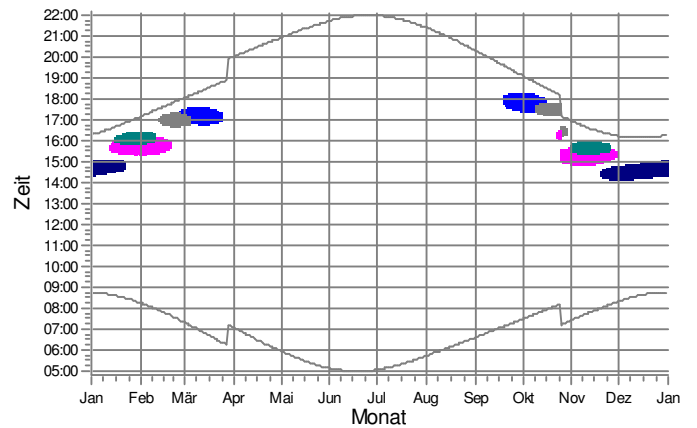
O: Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham



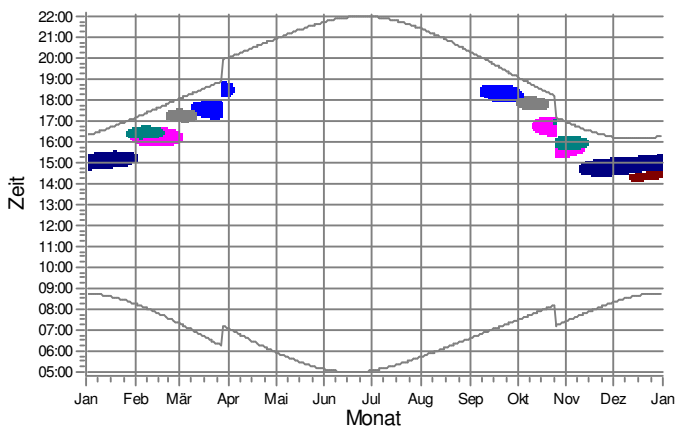
P: Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham



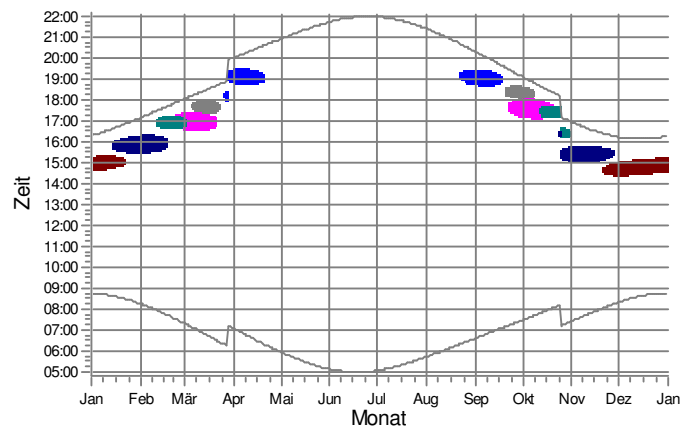
Q: Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham









R: Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham



S: Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham



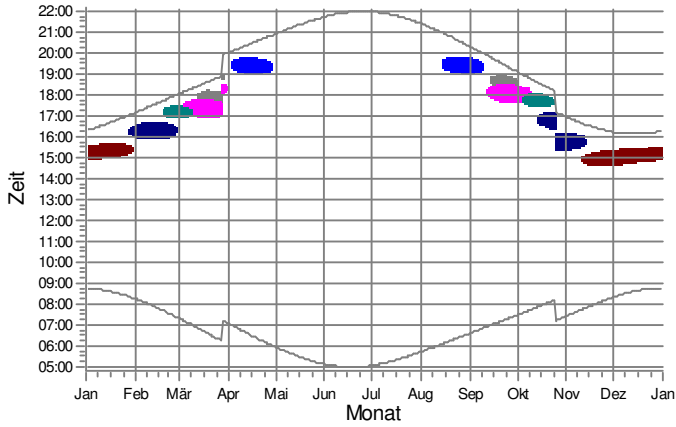
WEA

- | | | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------|
|  | 3: beantr. WEA 25 N133/4.8 |  | 5: beantr. WEA 27 N133/4.8 |  | 7: beantr. WEA 29 N133/4.8 |
|  | 4: beantr. WEA 26 N133/4.8 |  | 6: beantr. WEA 28 N133/4.8 |  | 8: beantr. WEA 30 N133/4.8 |

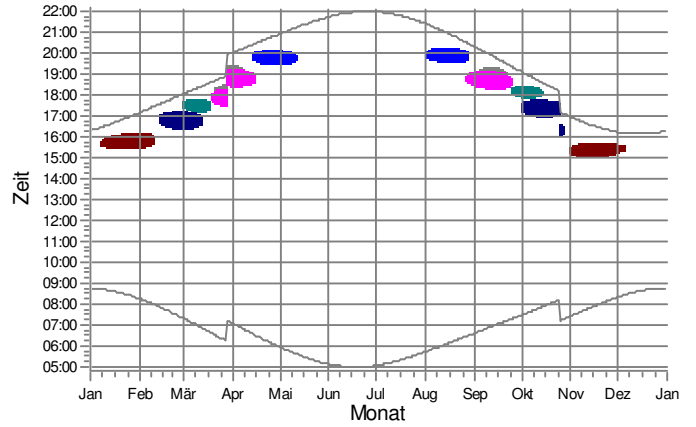
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

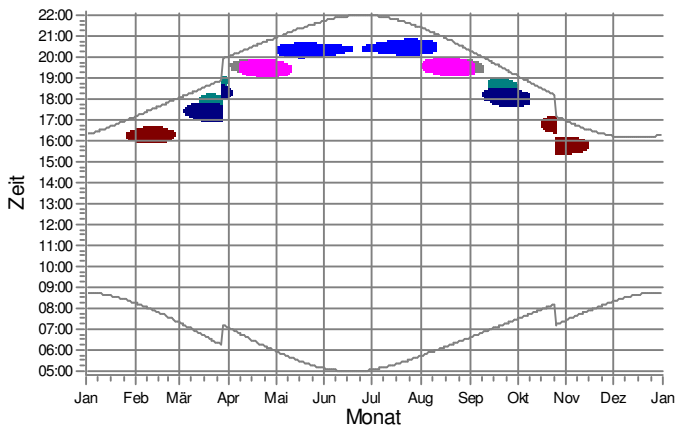
T: Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham



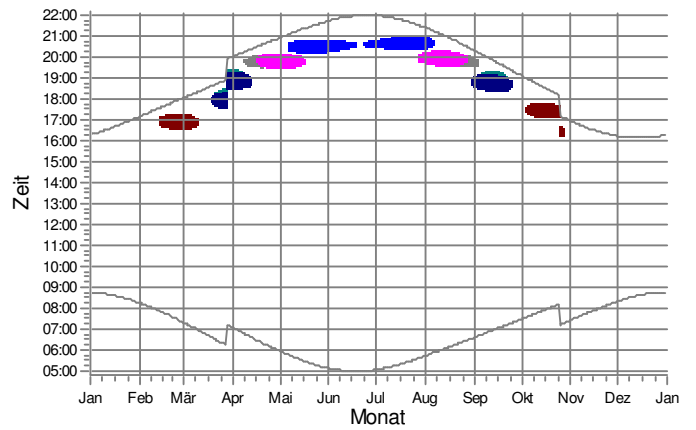
U: Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham



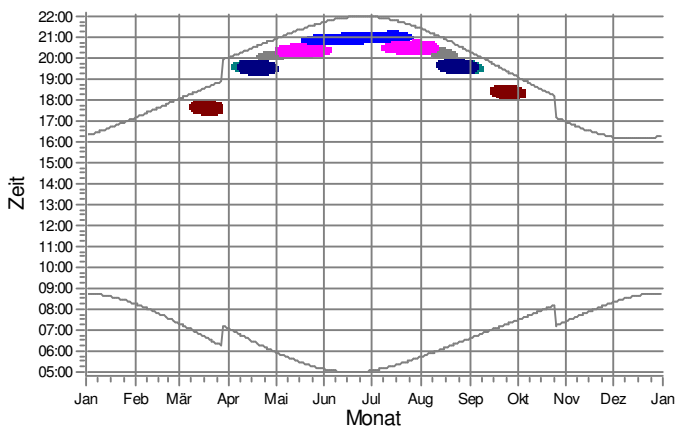
V: Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham



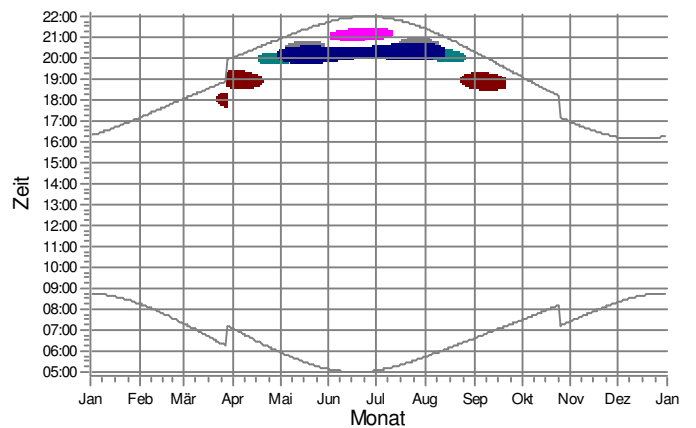
W: Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham









X: Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham



Y: Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham



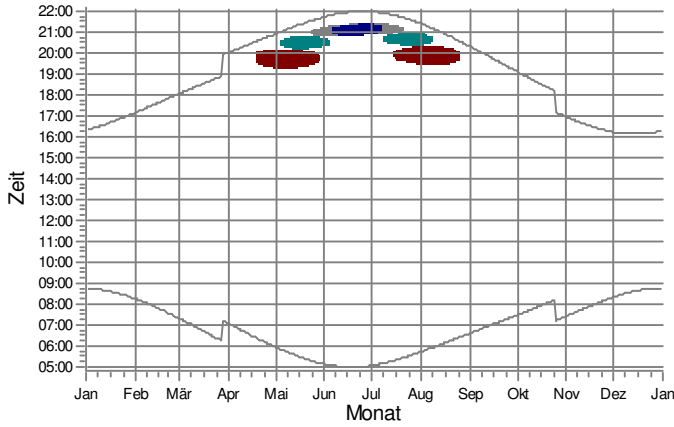
WEA

- | | | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------|
|  | 3: beantr. WEA 25 N133/4.8 |  | 5: beantr. WEA 27 N133/4.8 |  | 7: beantr. WEA 29 N133/4.8 |
|  | 4: beantr. WEA 26 N133/4.8 |  | 6: beantr. WEA 28 N133/4.8 |  | 8: beantr. WEA 30 N133/4.8 |

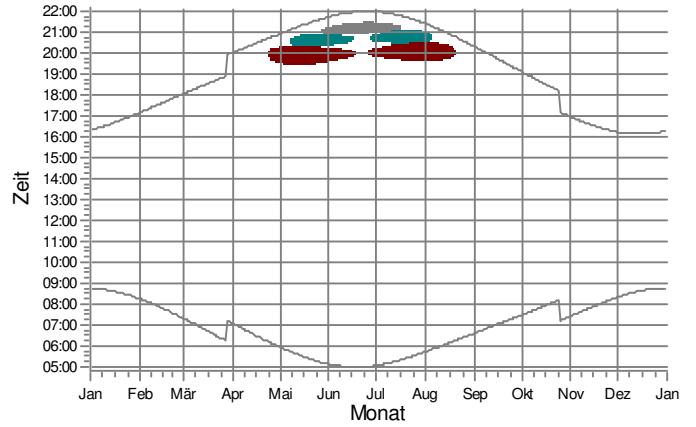
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

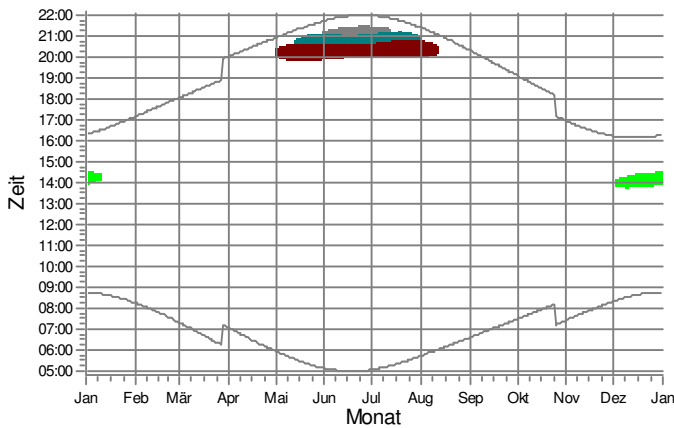
Z: Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham



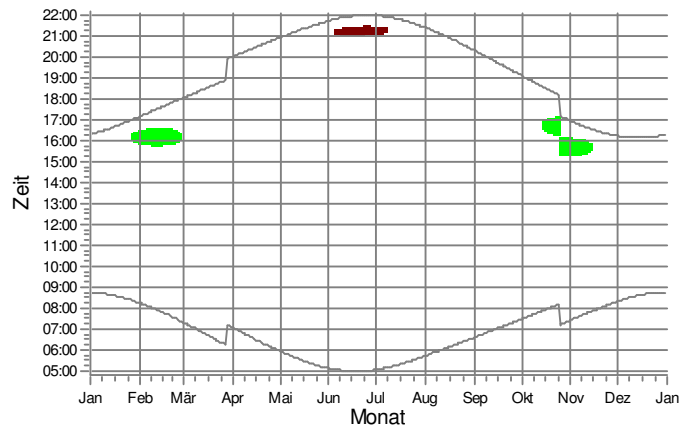
AA: Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham



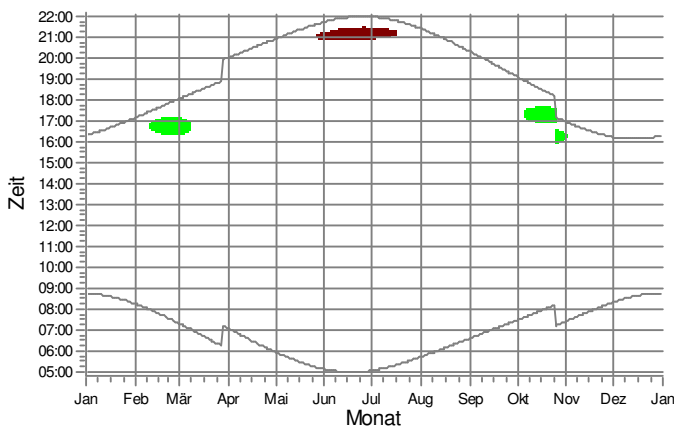
AB: Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham



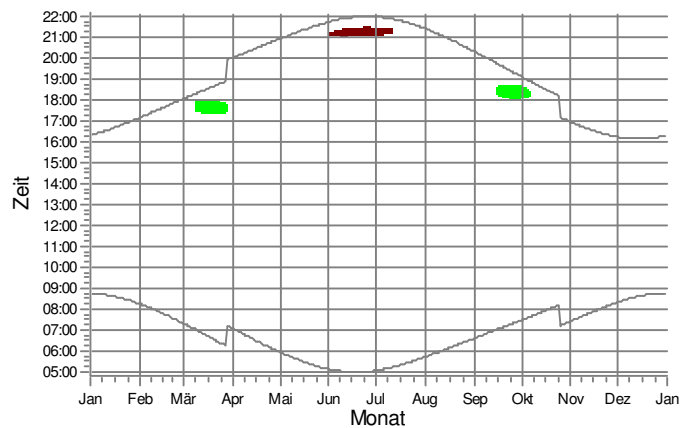
AC: Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham








AD: Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham



AE: Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham



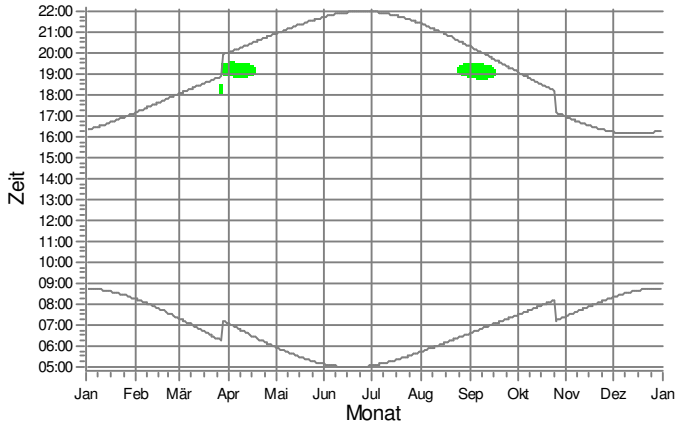
WEA

- | | | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------|
|  | 4: beantr. WEA 26 N133/4.8 |  | 7: beantr. WEA 29 N133/4.8 |  | 9: beantr. WEA 31 N133/4.8 |
|  | 6: beantr. WEA 28 N133/4.8 |  | 8: beantr. WEA 30 N133/4.8 | | |

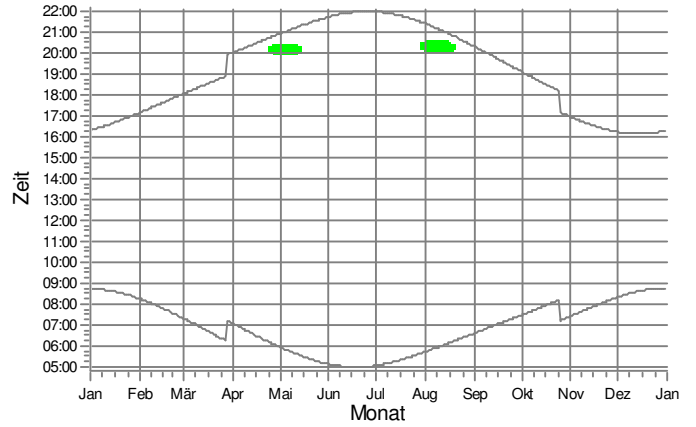
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

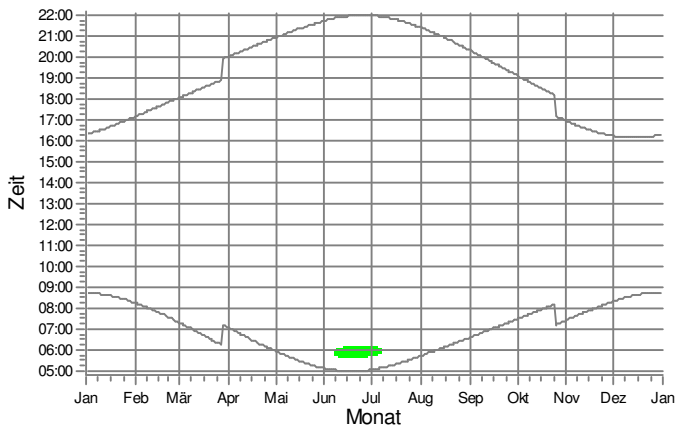
AF: Whs. Esenshammergröden 3, Nordenham



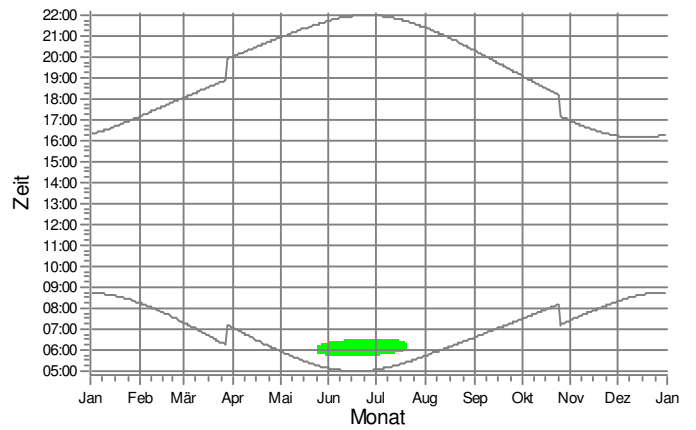
AG: Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham



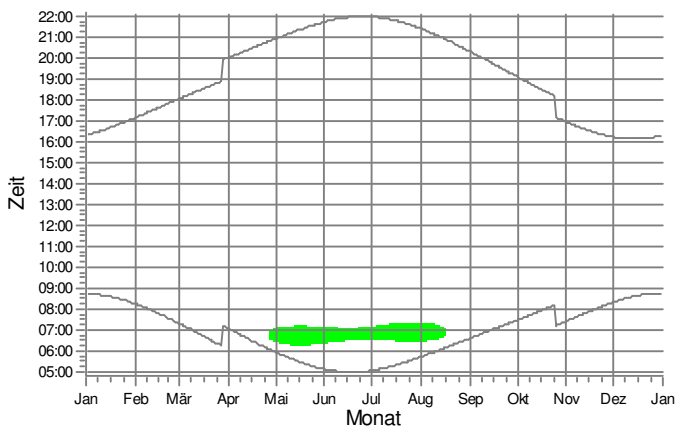
AJ: Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland



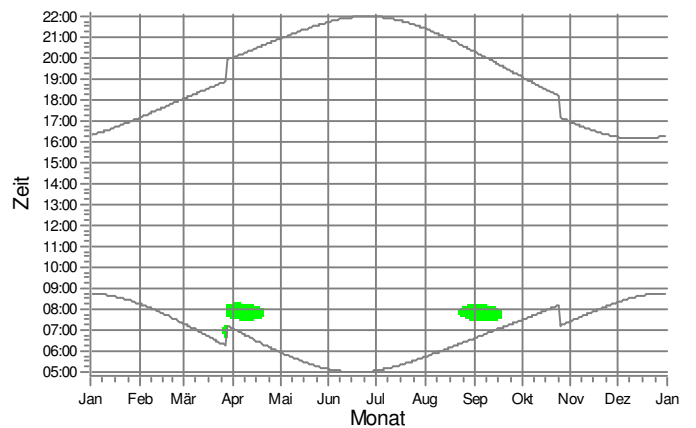
AK: Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland



AL: Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland



AM: Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland



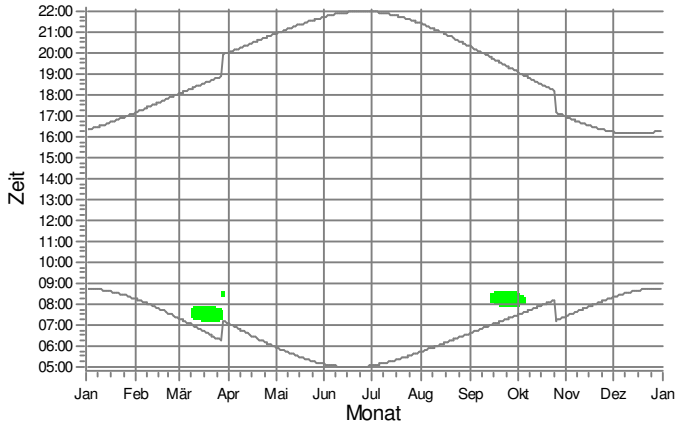
WEA

9: beantr. WEA 31 N133/4.8

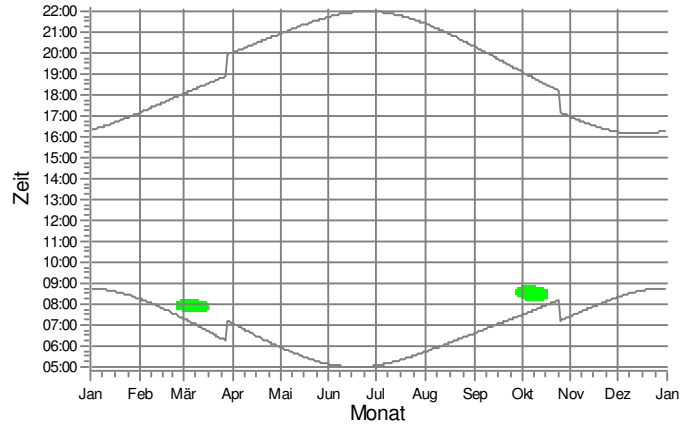
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

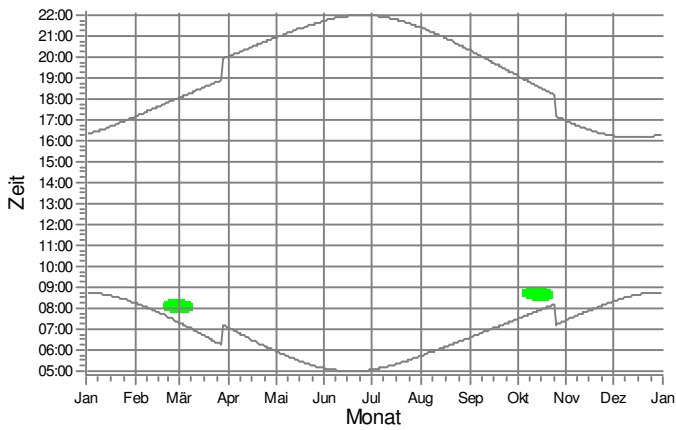
AN: Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland



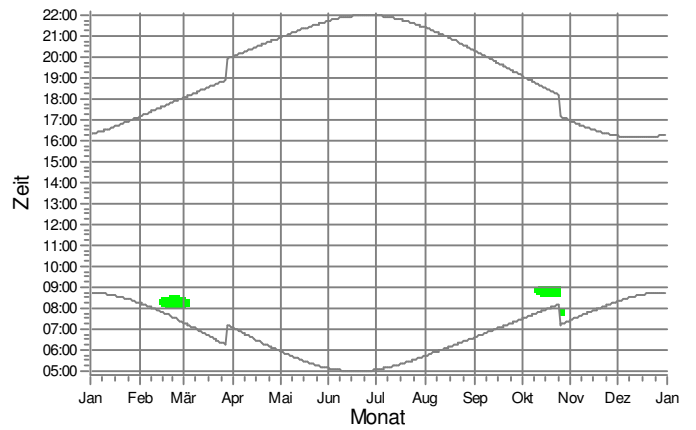
AO: Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland



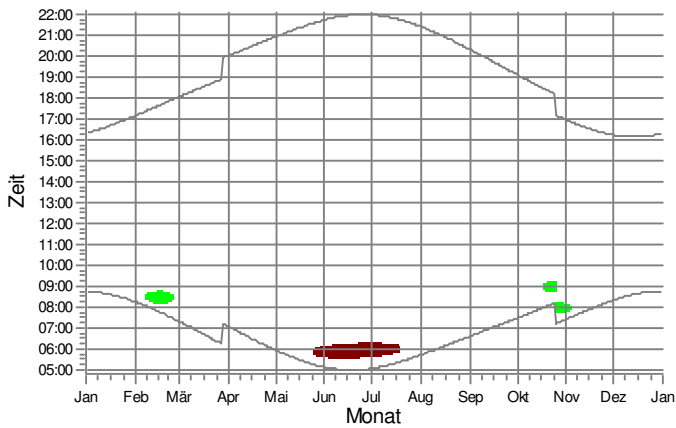
AP: Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland



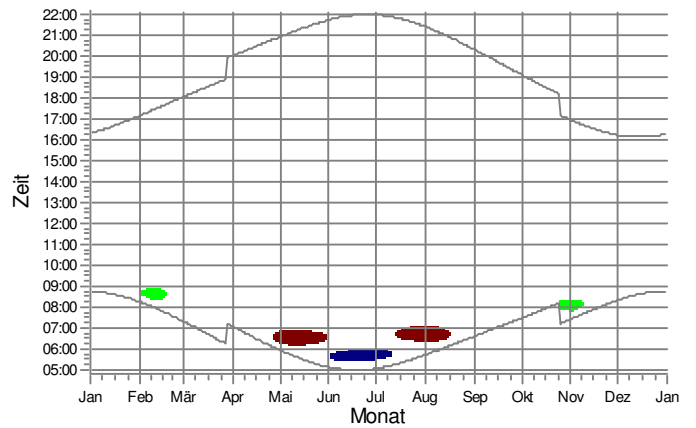
AQ: Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland



AR: Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland



AS: Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland



WEA



7: beantr. WEA 29 N133/4.8



8: beantr. WEA 30 N133/4.8

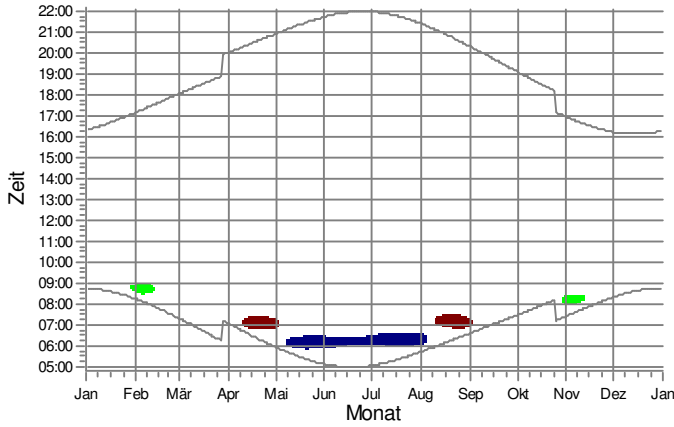


9: beantr. WEA 31 N133/4.8

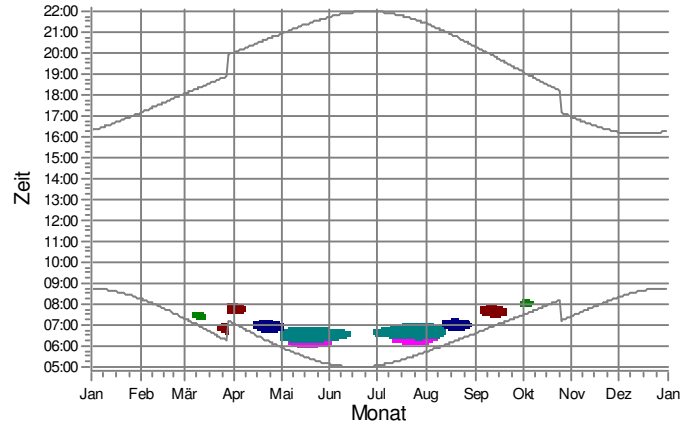
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

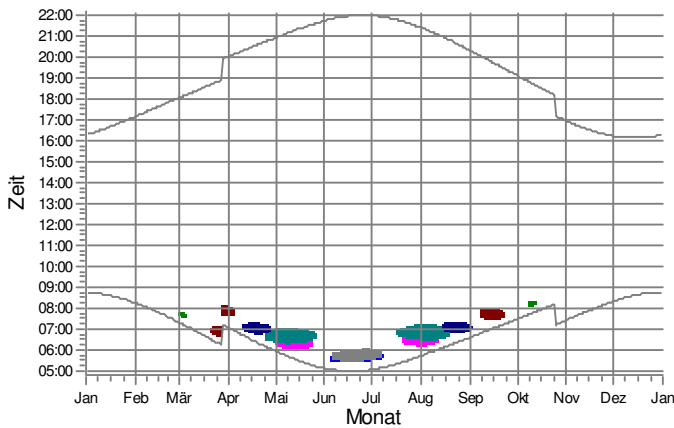
AT: Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland



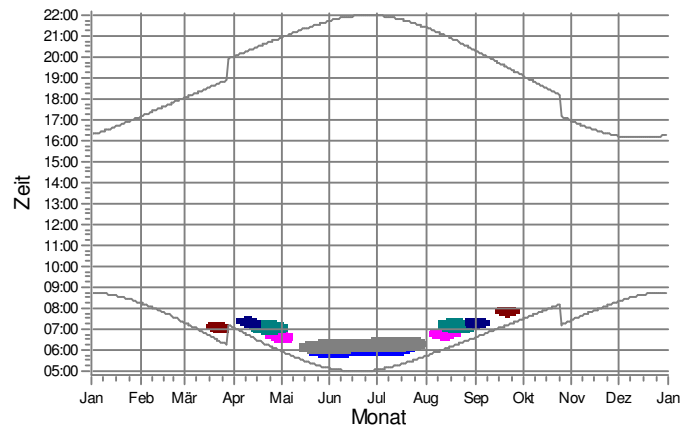
AU: Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland



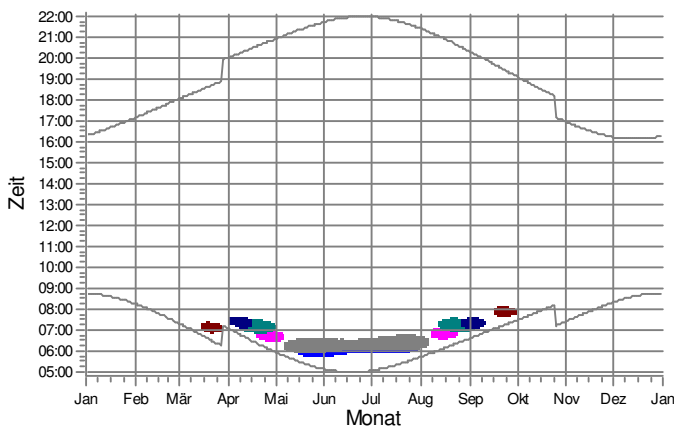
AV: Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland



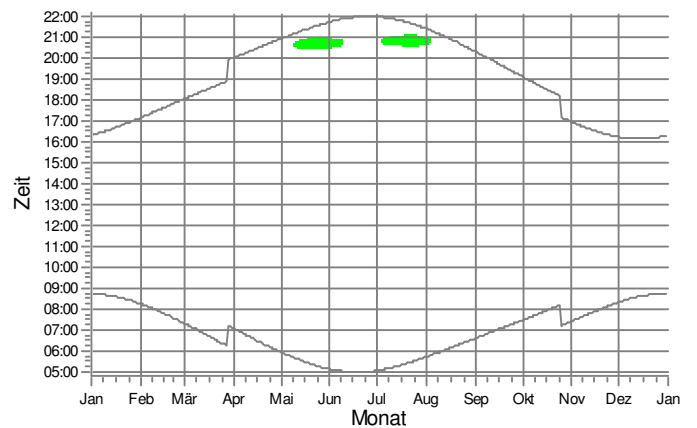
AW: Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland











AX: Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland



AY: Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham

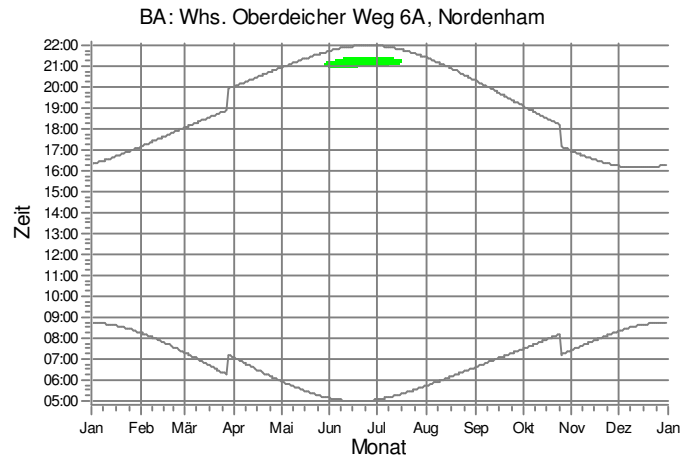
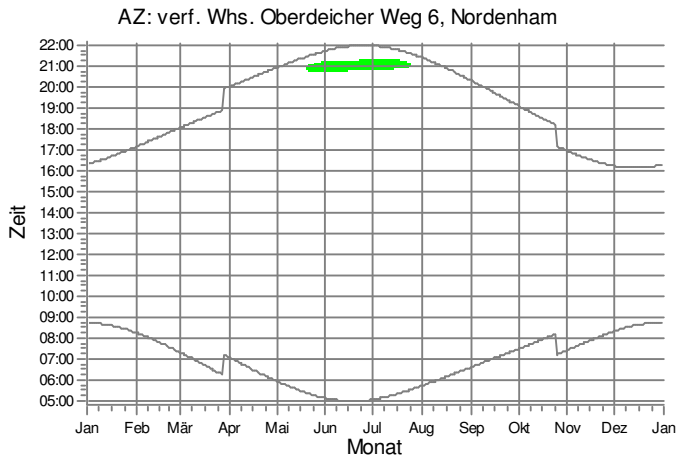


WEA

- | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------|
|  | 1: Kleinwindanlage EAZ Twaalf |  | 5: beantr. WEA 27 N133/4.8 |  | 8: beantr. WEA 30 N133/4.8 |
|  | 3: beantr. WEA 25 N133/4.8 |  | 6: beantr. WEA 28 N133/4.8 |  | 9: beantr. WEA 31 N133/4.8 |
|  | 4: beantr. WEA 26 N133/4.8 |  | 7: beantr. WEA 29 N133/4.8 | | |

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA



WEA

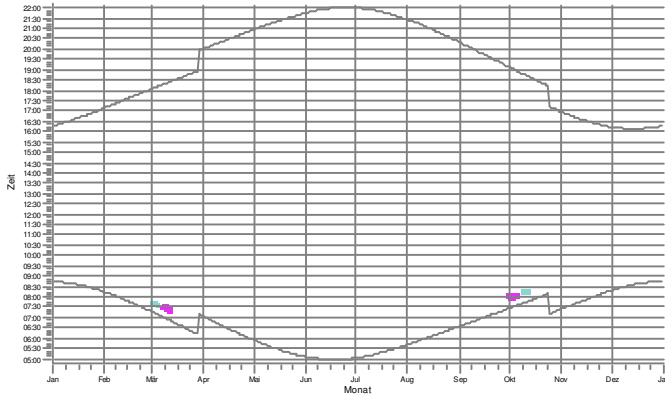


9: beantr. WEA 31 N133/4.8

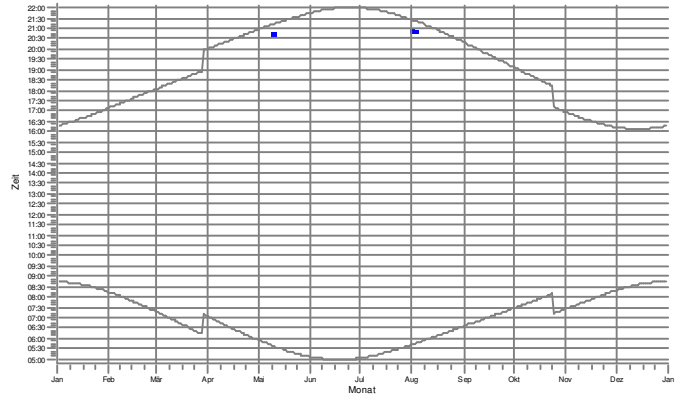
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

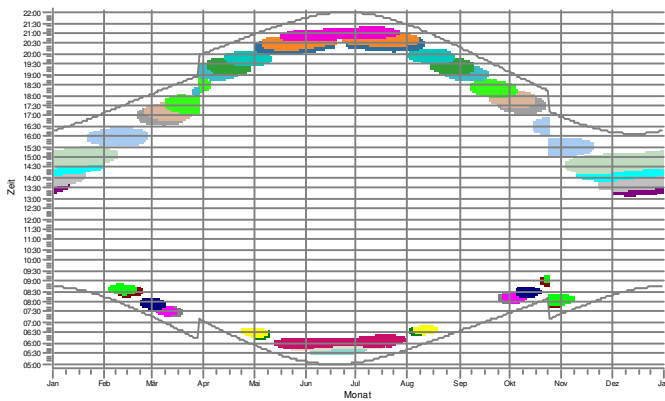
1: Kleinw indanlage EAZ Tw aalf



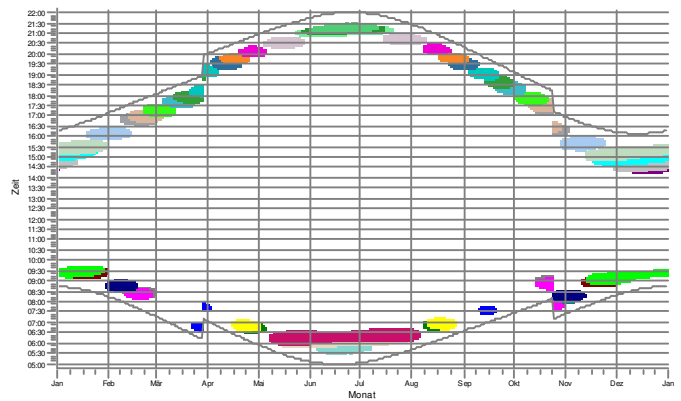
2: vorh. WEA 02 E-70



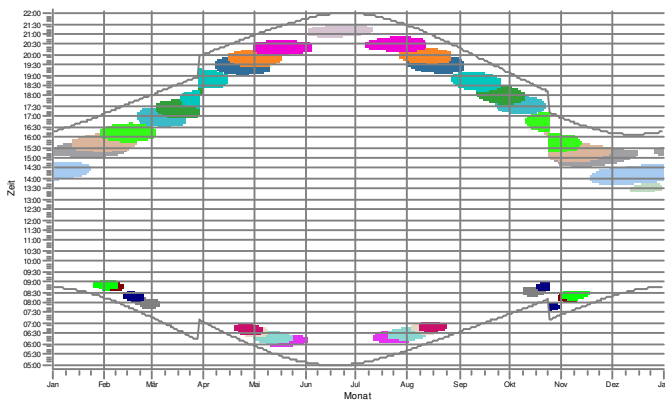
3: beantr. WEA 25 N133/4.8



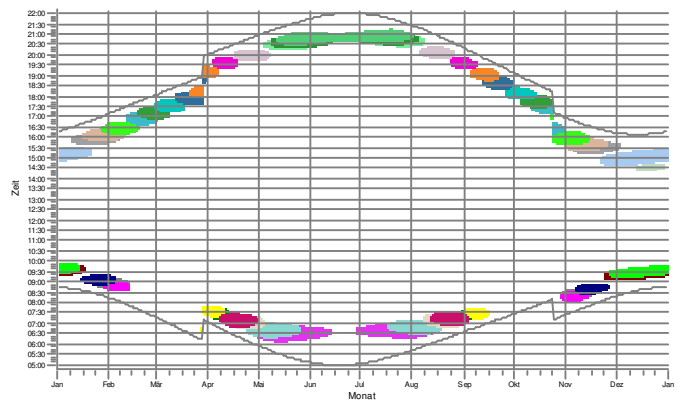
4: beantr. WEA 26 N133/4.8



5: beantr. WEA 27 N133/4.8



6: beantr. WEA 28 N133/4.8



Schattenrezeptoren

- A: Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld
- B: Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld
- C: Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld
- D: Whs. Seefeld Straße 22, Nordenham
- E: Whs. Seefeld Straße 5, Stadland
- F: Whs. Seefeld Straße 6, Stadland
- G: Whs. Seefeld Straße 21, Nordenham
- H: Whs. Seefeld Straße 7, Stadland

- I: Whs. Seefeld Straße 20, Nordenham
- K: Whs. Abbehauseroden 1, Nordenham
- L: Whs. Seefeld Straße 29, Nordenham
- M: Whs. Seefeld Straße 28, Nordenham
- N: Whs. Seefeld Straße 23, Nordenham
- O: Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham
- P: Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham
- Q: Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham

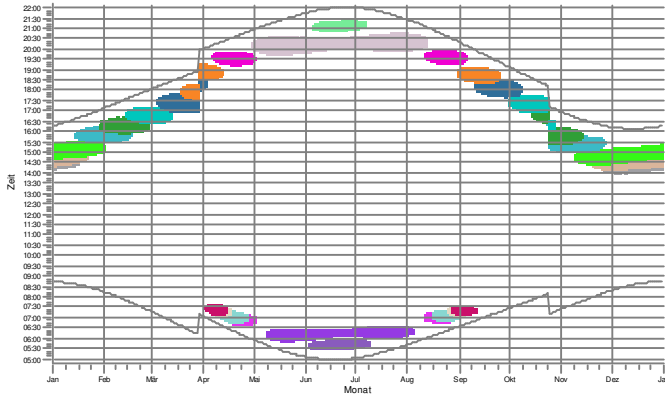
- R: Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham
- S: Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham
- T: Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham
- U: Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham
- V: Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham
- W: Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham
- X: Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham
- Y: Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham

- Z: Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham
- AA: Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham
- AB: Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham
- AU: Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland
- AV: Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland
- AW: Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland
- AX: Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland

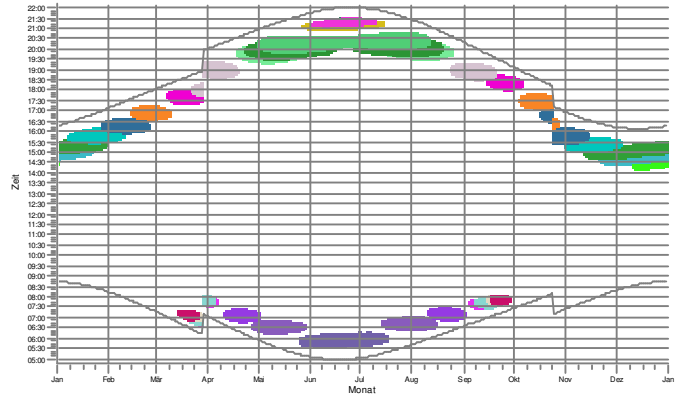
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung 9 WEA

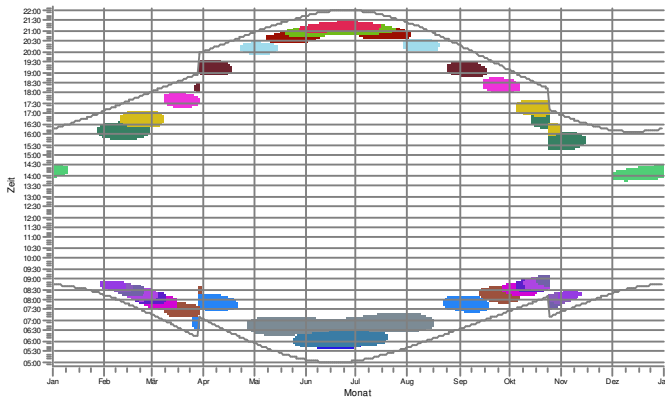
7: beantr. WEA 29 N133/4.8



8: beantr. WEA 30 N133/4.8



9: beantr. WEA 31 N133/4.8



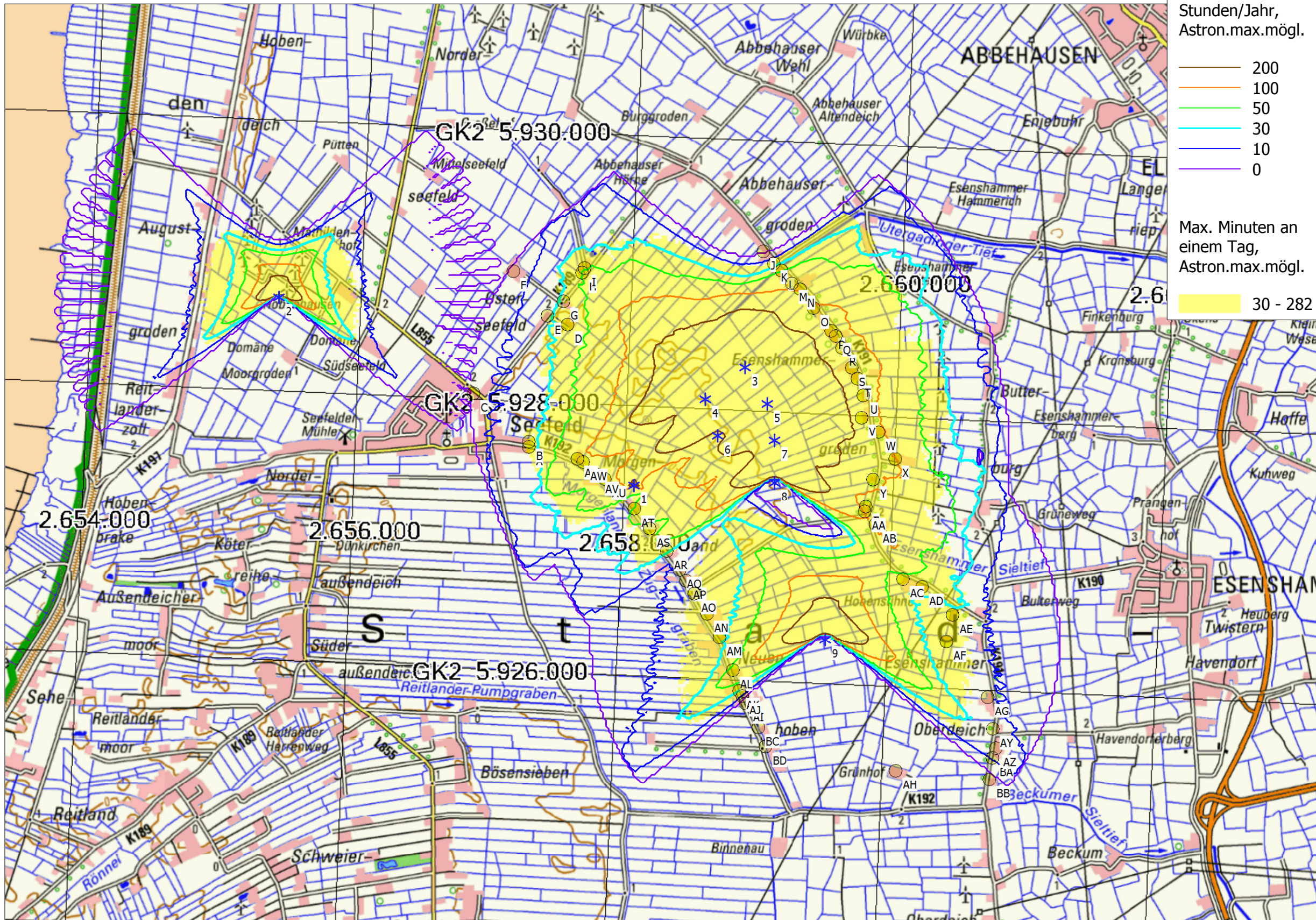
Schattenrezeptoren

- P: Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham
- Q: Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham
- R: Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham
- S: Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham
- T: Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham
- U: Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham
- V: Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham
- W: Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham
- X: Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham

- Y: Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham
- Z: Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham
- AA: Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham
- AB: Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham
- AC: Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham
- AD: Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham
- AE: Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham
- AF: Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham
- AG: Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham

- AJ: Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland
- AK: Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland
- AL: Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland
- AM: Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland
- AN: Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland
- AO: Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland
- AP: Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland
- AQ: Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland
- AR: Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland

- AS: Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland
- AT: Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland
- AU: Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland
- AV: Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland
- AW: Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland
- AX: Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland
- AY: Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham
- AZ: verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham
- BA: Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

— 200
— 100
— 50
— 30
— 10
— 0

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

30 - 282

Projekt:
Nordenham_Morgenland

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Tk50 Nordenham , Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 459.000 Nord: 5.923.200

* Existierende WEA ◐ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

SHADOW - Karte
Berechnung:
Vorbelastung 9 WEA

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
13.01.2022 14:10/3.2.744

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

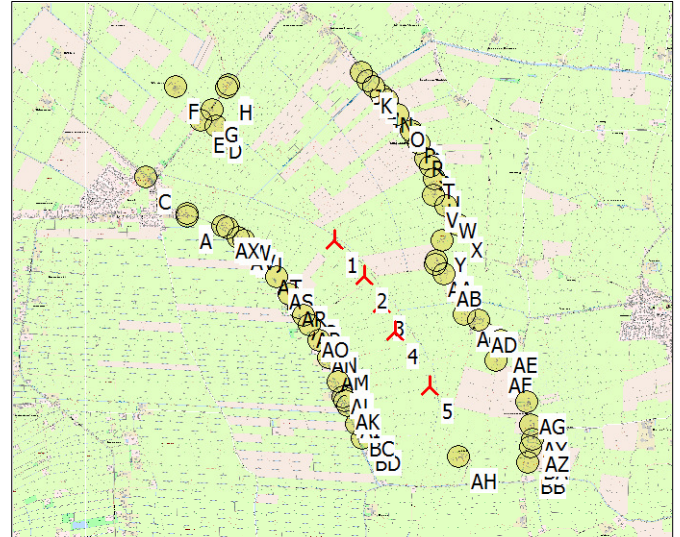
Siehe WEA-Tabelle

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

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

Verwendete Höhenlinien: Oro Nordenham
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-WGS84 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:75.000

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	459.483	5.923.068	0,0	gepl. WEA STL 1 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
2	459.785	5.922.712	0,1	gepl. WEA STL 2 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
3	459.954	5.922.434	0,5	gepl. WEA STL 3 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
4	460.091	5.922.152	0,5	gepl. WEA STL 4 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
5	460.431	5.921.606	0,5	gepl. WEA STL 5 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld	458.010	5.923.305	1,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld	458.010	5.923.341	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld	457.602	5.923.703	0,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham	458.299	5.924.211	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	Whs. Seefelder Straße 5, Stadland	458.150	5.924.274	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	Whs. Seefelder Straße 6, Stadland	457.896	5.924.608	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham	458.266	5.924.382	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
H	Whs. Seefelder Straße 7, Stadland	458.404	5.924.596	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
I	Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham	458.425	5.924.631	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
J	Whs. Abbehausergroden 2, Nordenham	459.748	5.924.754	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
K	Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham	459.824	5.924.667	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
L	Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham	459.881	5.924.612	0,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
M	Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham	459.959	5.924.517	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
N	Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham	460.016	5.924.476	1,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
O	Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham	460.117	5.924.331	2,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
P	Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham	460.249	5.924.166	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Q	Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham	460.284	5.924.128	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
R	Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham	460.329	5.924.039	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
S	Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham	460.401	5.923.890	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
T	Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham	460.443	5.923.808	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
U	Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham	460.486	5.923.687	1,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
V	Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham	460.474	5.923.521	1,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
W	Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham	460.598	5.923.415	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
X	Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham	460.721	5.923.218	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Y	Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham	460.557	5.923.065	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		
Z	Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham	460.505	5.922.862	2,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AA	Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham	460.497	5.922.825	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AB	Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham	460.578	5.922.732	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AC	Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham	460.779	5.922.324	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AD	Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham	460.922	5.922.268	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AE	Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham	461.146	5.922.064	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AF	Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham	461.100	5.921.862	1,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AG	Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham	461.406	5.921.453	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AH	Whs. Grünhof, Nordenham	460.724	5.920.906	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AI	Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland	459.617	5.921.410	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AJ	Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland	459.591	5.921.461	1,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AK	Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland	459.567	5.921.501	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AL	Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland	459.522	5.921.652	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AM	Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland	459.422	5.921.895	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AN	Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland	459.329	5.922.070	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AO	Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland	459.235	5.922.219	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AP	Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland	459.174	5.922.315	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AQ	Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland	459.129	5.922.395	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AR	Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland	459.033	5.922.535	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AS	Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland	458.905	5.922.701	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AT	Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland	458.792	5.922.847	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AU	Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland	458.574	5.923.066	1,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AV	Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland	458.522	5.923.099	1,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AW	Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland	458.413	5.923.193	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AX	Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland	458.371	5.923.217	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AY	Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham	461.443	5.921.218	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AZ	verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham	461.467	5.921.076	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BA	Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham	461.443	5.921.001	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BB	Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham	461.417	5.920.842	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BC	Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland	459.707	5.921.229	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BD	Whs. Morgenländerstraße 38, Stadland	459.762	5.921.087	1,5	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
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld	6:10	26	0:21
B	Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld	6:06	26	0:21
C	Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld	0:00	0	0:00
D	Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham	9:33	44	0:20
E	Whs. Seefelder Straße 5, Stadland	0:00	0	0:00
F	Whs. Seefelder Straße 6, Stadland	0:00	0	0:00
G	Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham	0:00	0	0:00
H	Whs. Seefelder Straße 7, Stadland	0:00	0	0:00
I	Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham	0:00	0	0:00
J	Whs. Abbehausergroden 2, Nordenham	0:00	0	0:00
K	Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham	0:00	0	0:00
L	Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham	0:00	0	0:00
M	Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham	0:00	0	0:00
N	Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham	0:00	0	0:00
O	Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham	0:00	0	0:00
P	Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham	12:46	42	0:23
Q	Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham	18:05	52	0:25
R	Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham	25:29	68	0:26
S	Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham	16:25	52	0:26
T	Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham	19:54	70	0:26
U	Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham	34:24	93	0:28
V	Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham	48:26	117	0:31
W	Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham	48:56	135	0:30
X	Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham	57:28	160	0:30
Y	Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham	84:35	186	0:37

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

...(Fortsetzung von letzter Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
	Z Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham	123:35	234	0:45
	AA Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham	133:04	241	0:46
	AB Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham	128:09	253	0:44
	AC Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham	130:52	268	0:43
	AD Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham	115:40	248	0:39
	AE Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham	62:36	162	0:37
	AF Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham	84:32	181	0:42
	AG Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham	31:35	97	0:31
	AH Whs. Grünhof, Nordenham	0:00	0	0:00
	AI Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland	29:35	61	0:38
	AJ Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland	25:45	55	0:37
	AK Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland	23:13	50	0:36
	AL Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland	18:58	44	0:33
	AM Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland	79:28	139	0:45
	AN Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland	74:46	151	0:42
	AO Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland	75:42	163	0:42
	AP Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland	72:24	171	0:40
	AQ Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland	100:40	200	0:45
	AR Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland	71:40	172	0:41
	AS Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland	62:59	155	0:35
	AT Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland	91:01	214	0:44
	AU Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland	35:24	101	0:34
	AV Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland	31:28	96	0:32
	AW Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland	24:57	85	0:29
	AX Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland	18:24	60	0:27
	AY Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham	34:06	107	0:29
	AZ verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham	30:22	87	0:28
	BA Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham	28:45	70	0:28
	BB Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham	3:09	23	0:11
	BC Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland	44:14	76	0:41
	BD Whs. Morgenländerstraße 38, Stadland	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

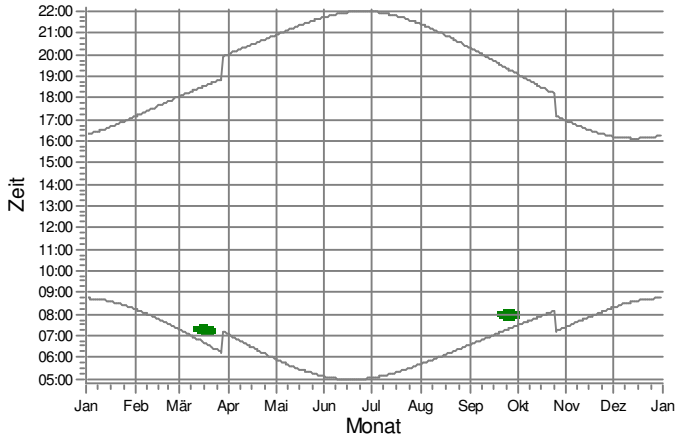
Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	gepl. WEA STL 1 N133/4.8	307:01
2	gepl. WEA STL 2 N133/4.8	361:28
3	gepl. WEA STL 3 N133/4.8	366:58
4	gepl. WEA STL 4 N133/4.8	372:05
5	gepl. WEA STL 5 N133/4.8	385:33

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

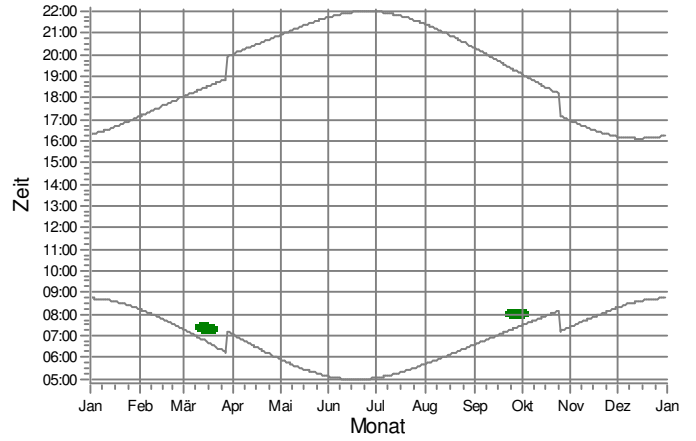
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

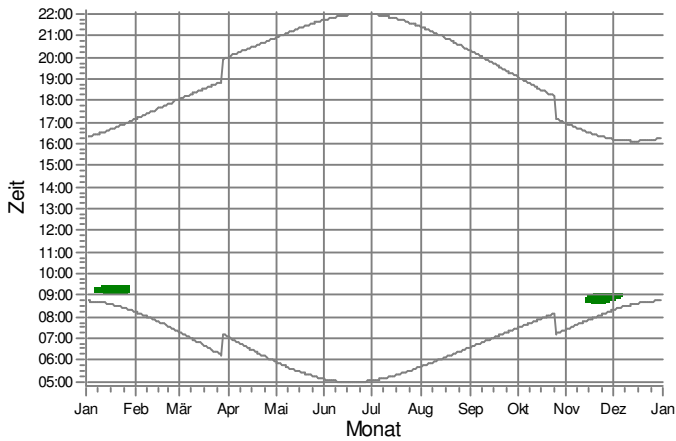
A: Wws. Morgenländerstraße 19, Seefeld



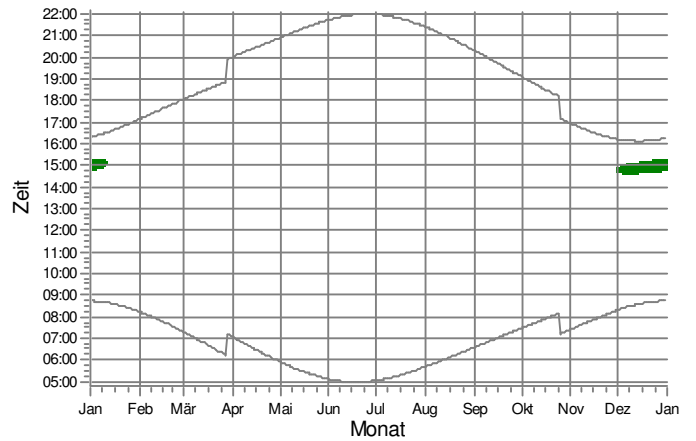
B: Wws. Morgenländerstraße 20, Seefeld



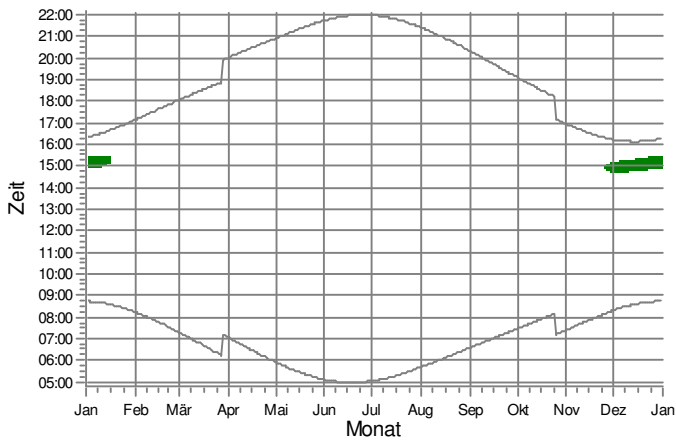
D: Wws. Seefelder Straße 22, Nordenham



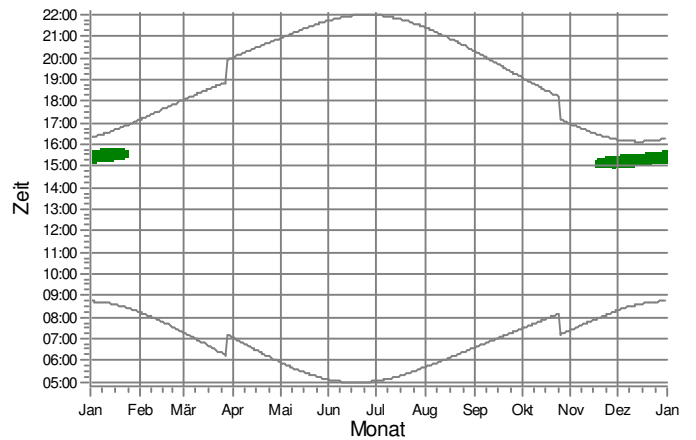
P: Wws. Esenshammergroden 20, Nordenham



Q: Wws. Esenshammergroden 19, Nordenham



R: Wws. Esenshammergroden 17, Nordenham



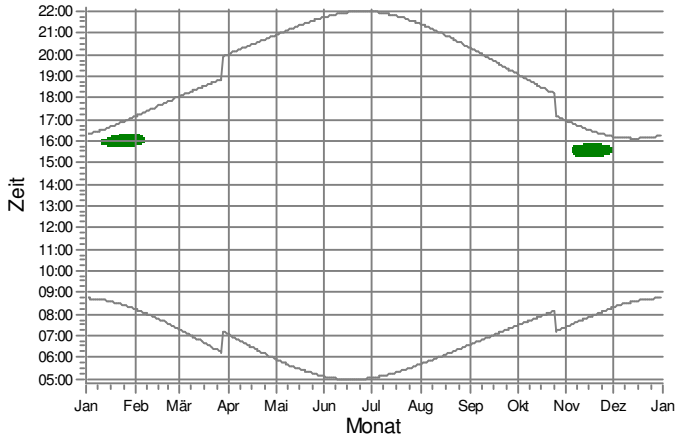
WEA

1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8

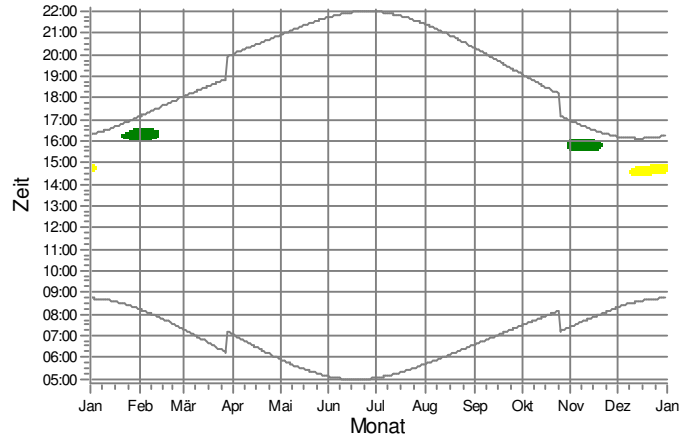
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

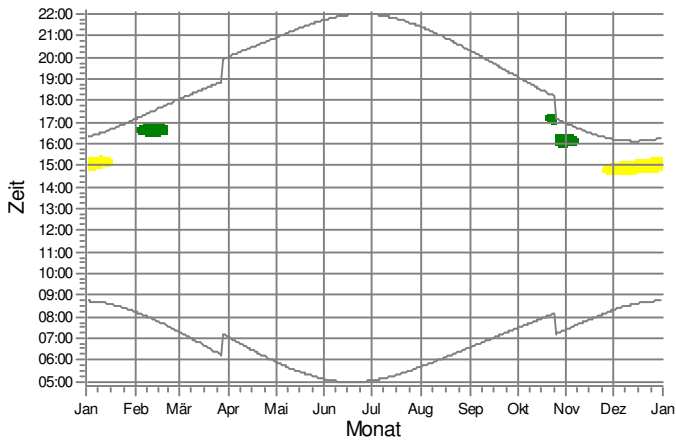
S: Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham



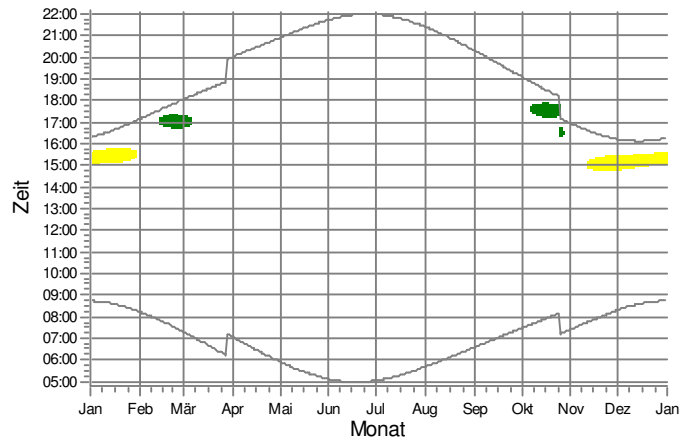
T: Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham



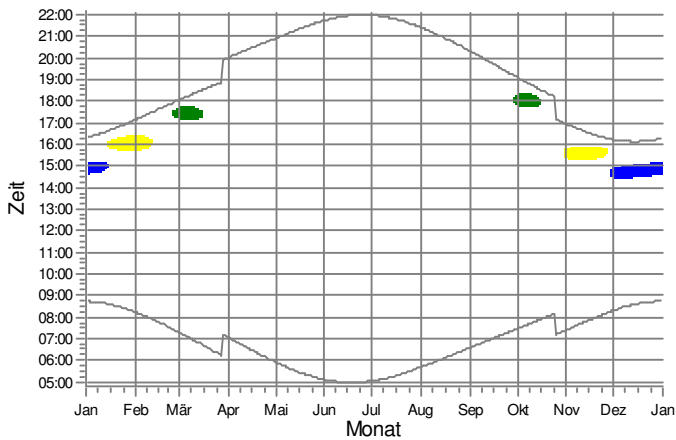
U: Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham



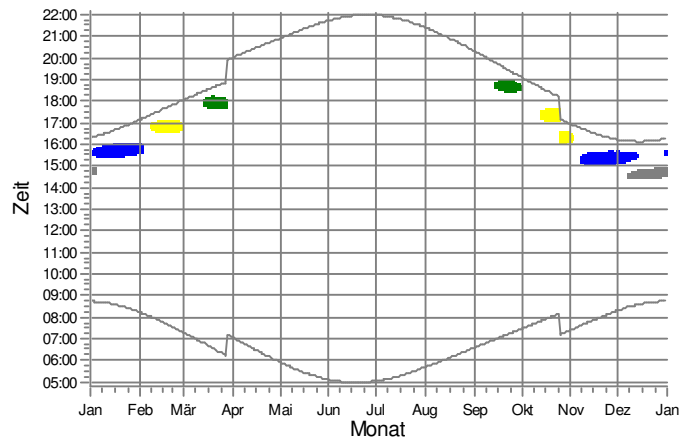
V: Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham



W: Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham



X: Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham



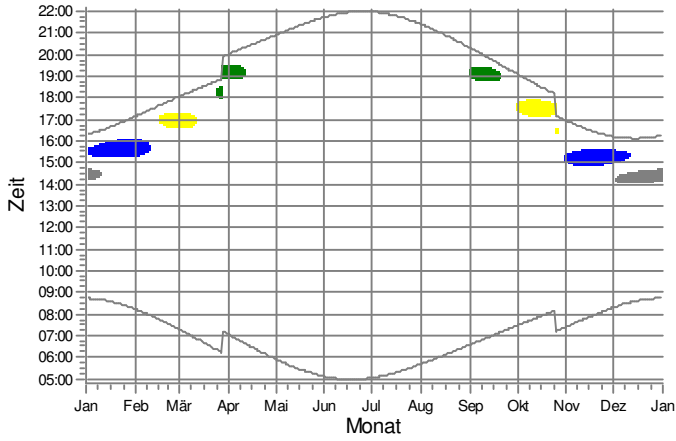
WEA

- 1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8
- 2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8
- 3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8
- 4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8

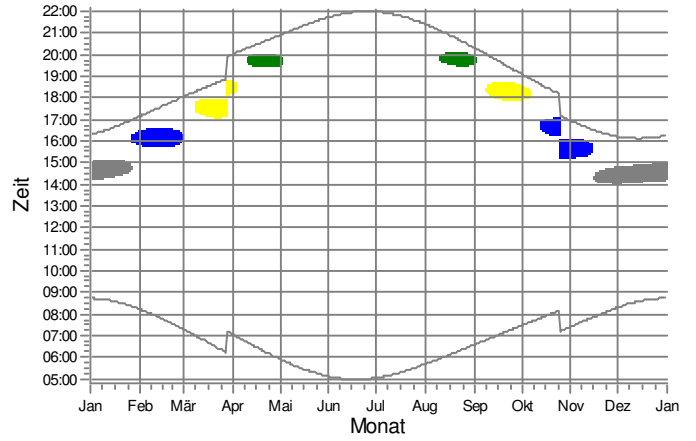
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

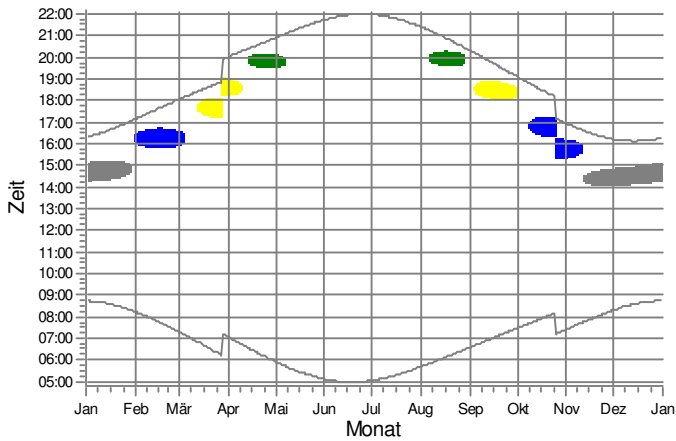
Y: Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham



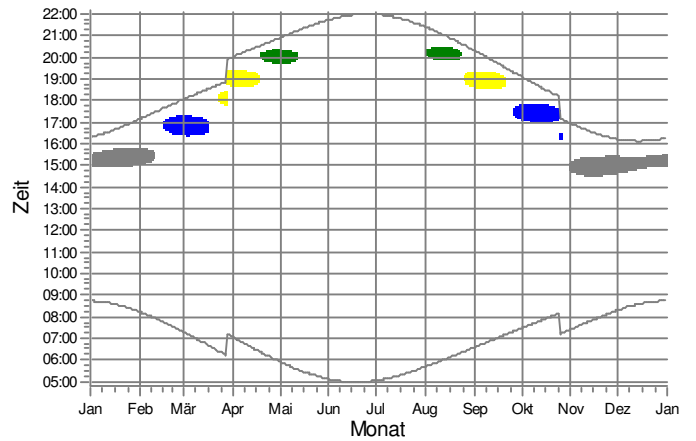
Z: Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham



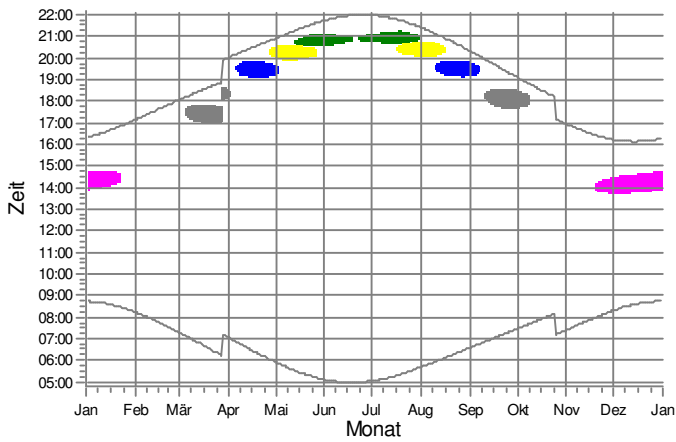
AA: Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham



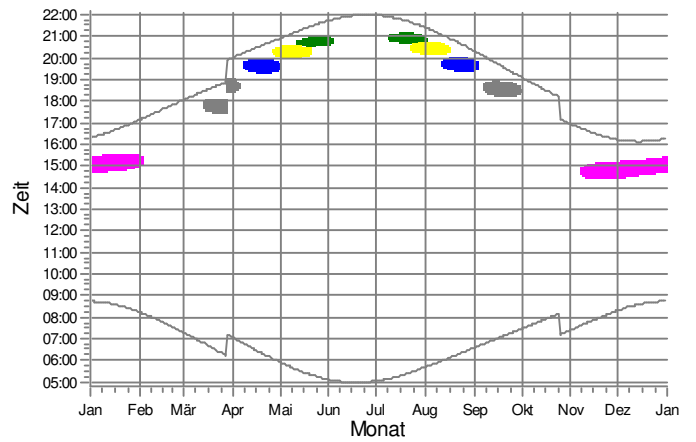
AB: Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham



AC: Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham



AD: Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham



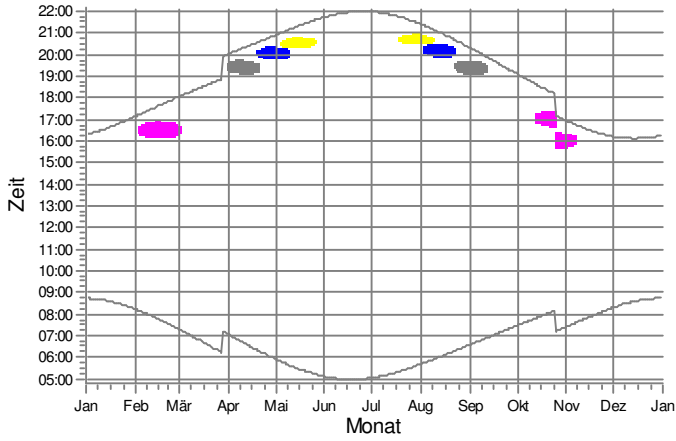
WEA

- | | | |
|--|--|---|
| 1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8 | 3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8 | 5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8 |
| 2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8 | 4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8 | |

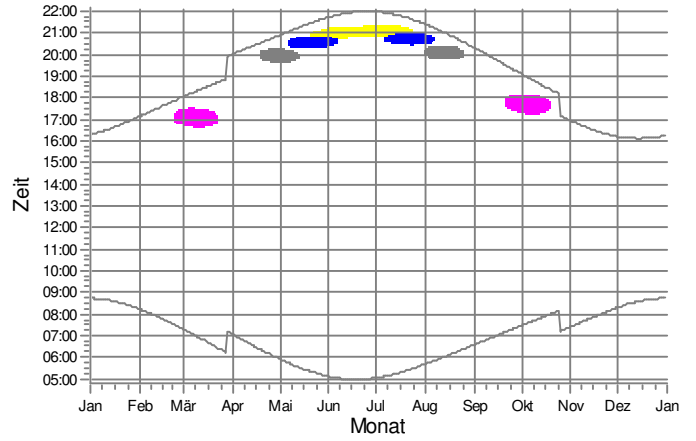
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

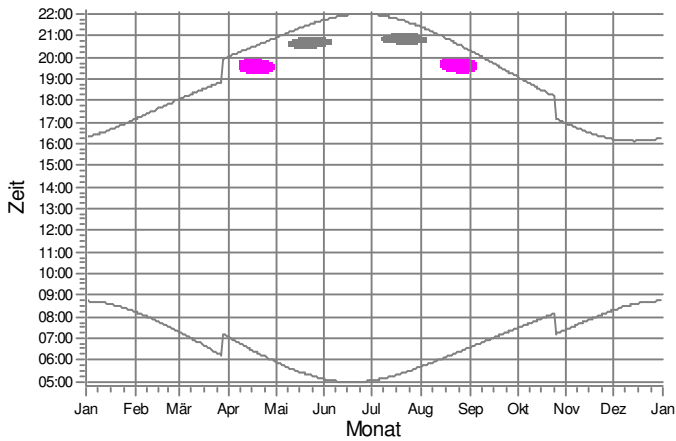
AE: Whs. Esenshammergröden 2, Nordenham



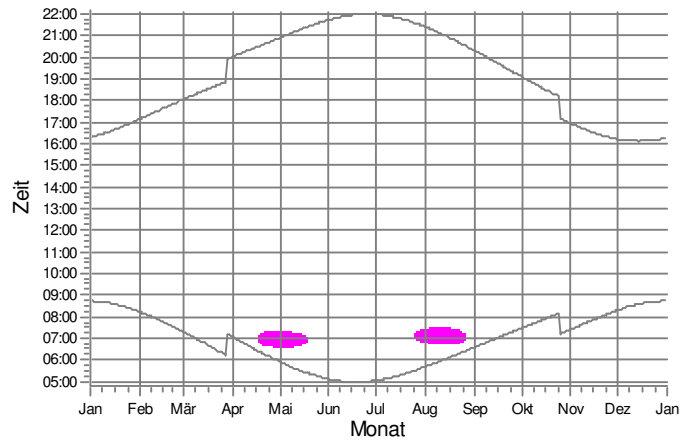
AF: Whs. Esenshammergröden 3, Nordenham



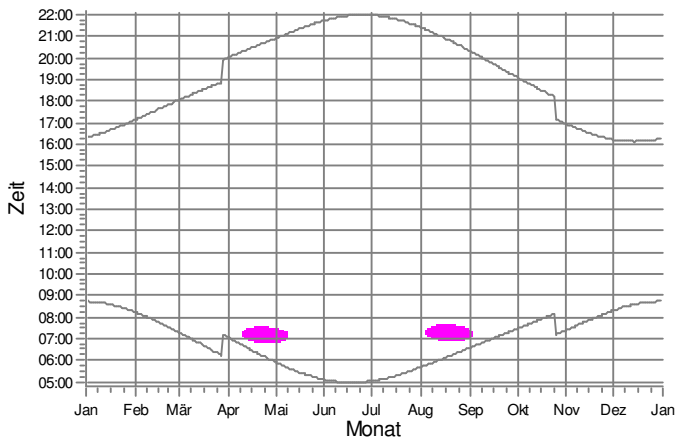
AG: Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham



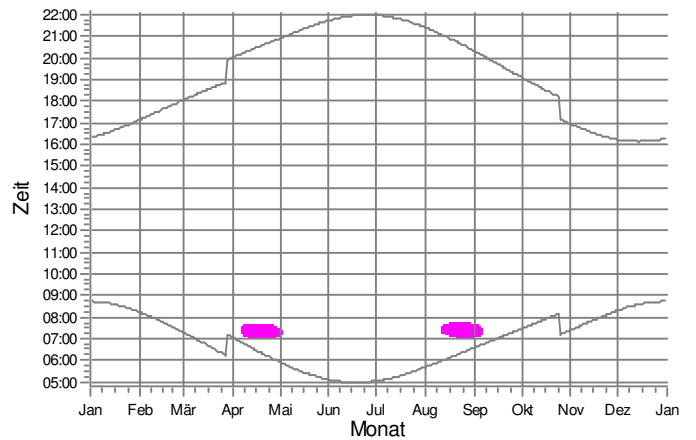
AI: Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland



AJ: Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland



AK: Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland



WEA

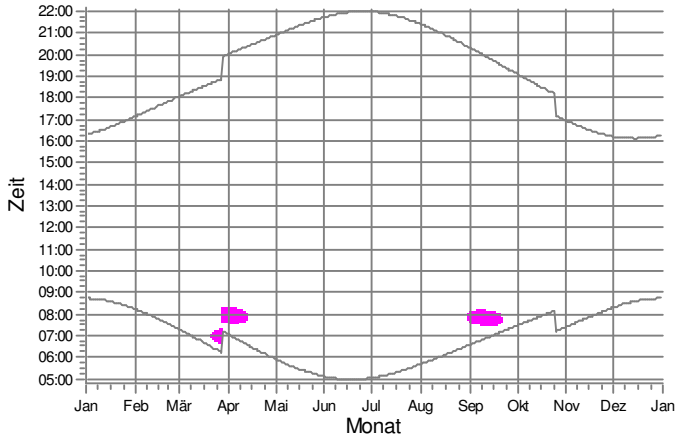
2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8
 3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8

4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8
 5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8

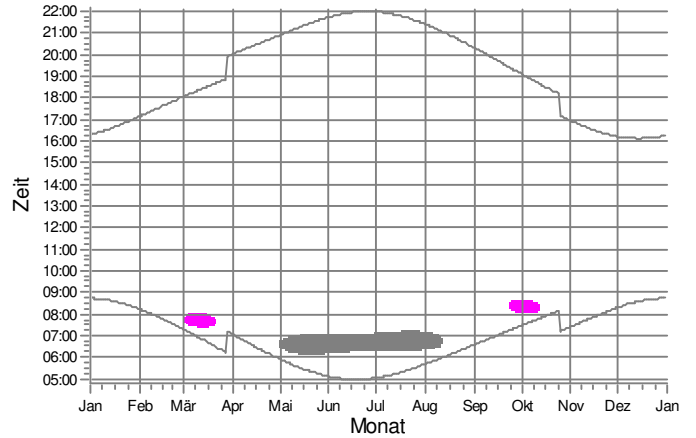
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

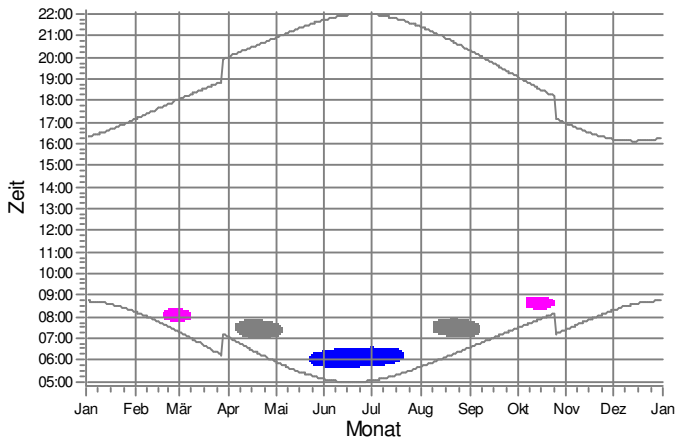
AL: Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland



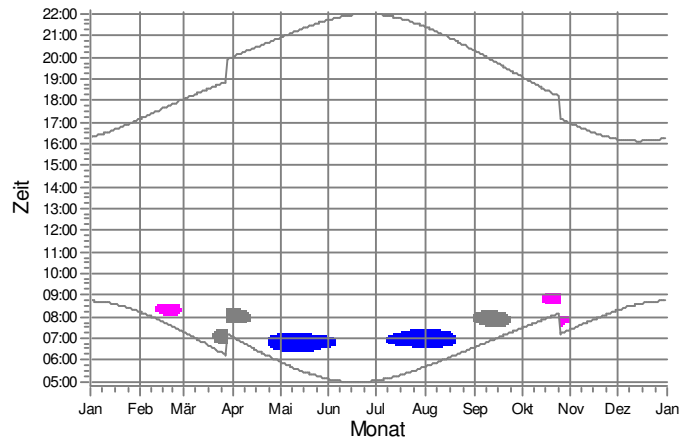
AM: Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland



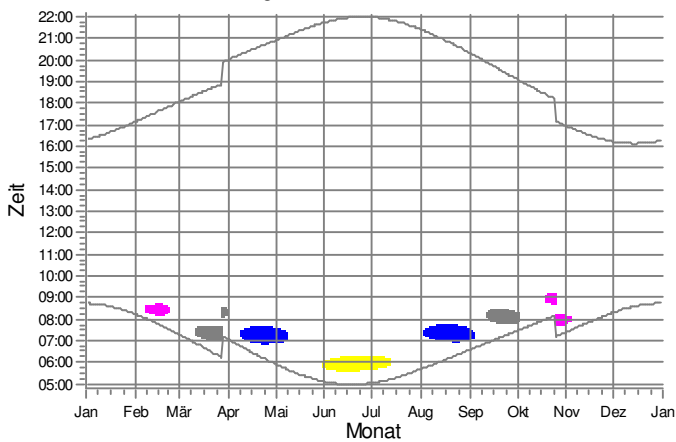
AN: Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland



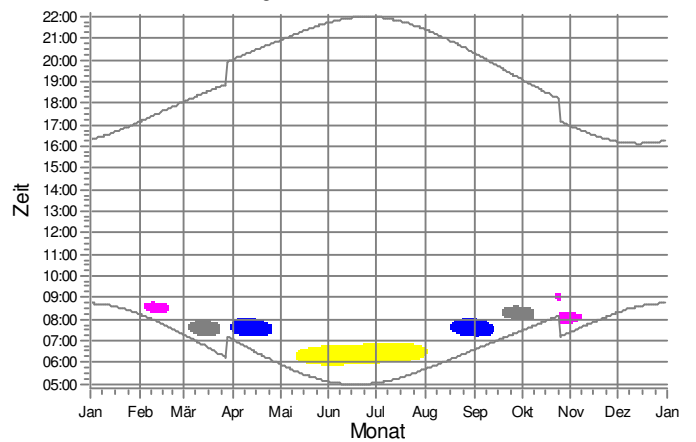
AO: Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland



AP: Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland



AQ: Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland



WEA



2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8

3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8



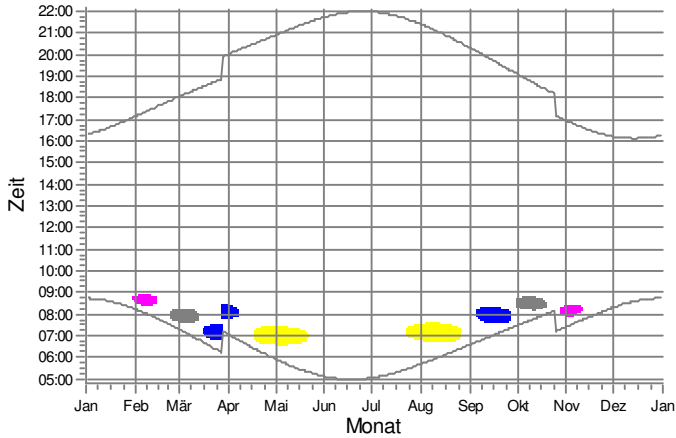
4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8

5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8

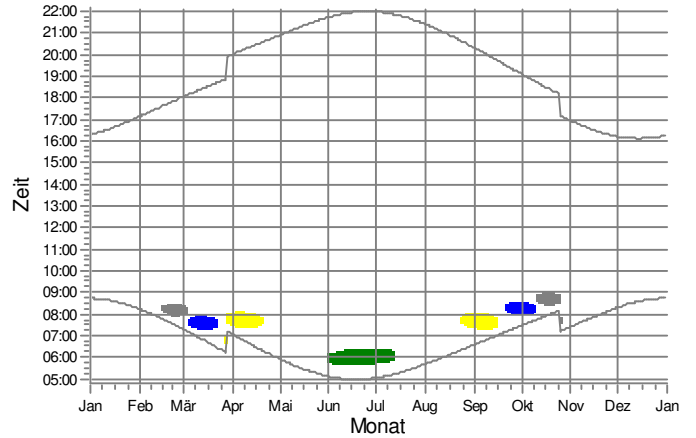
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

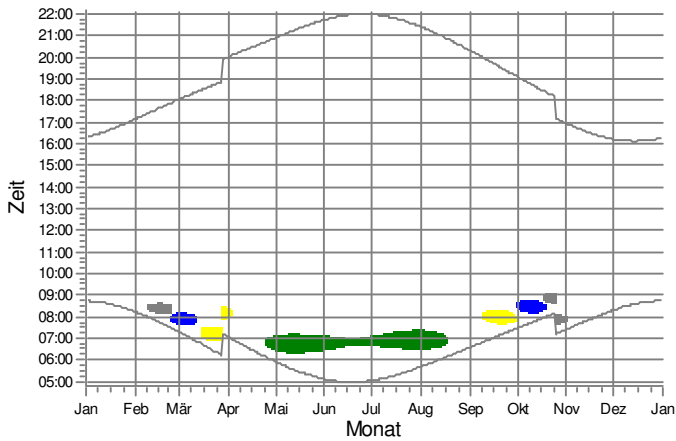
AR: Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland



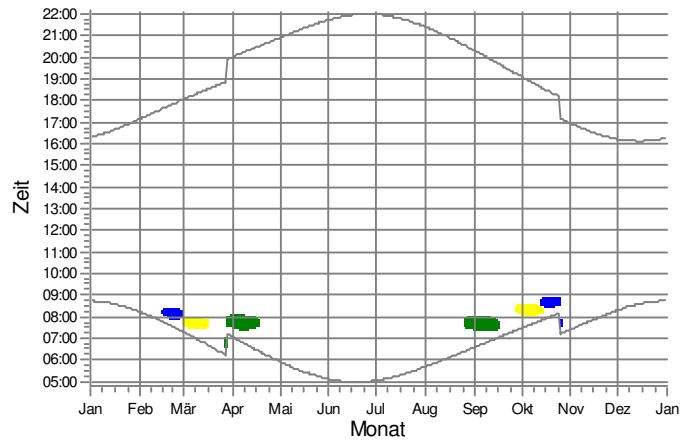
AS: Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland



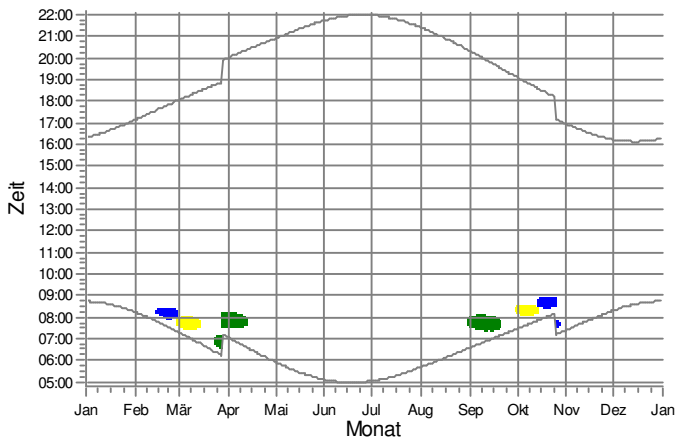
AT: Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland



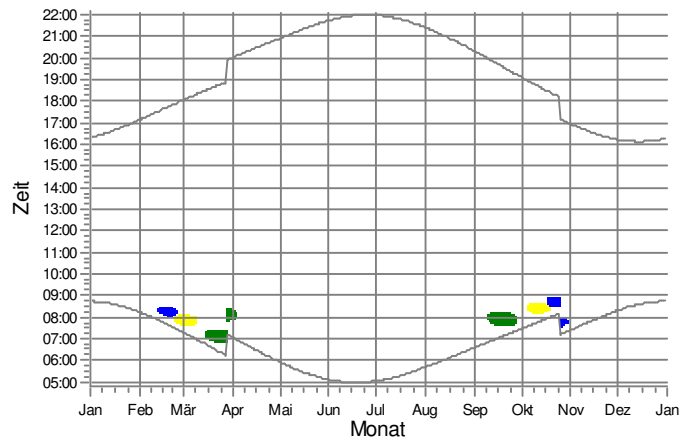
AU: Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland



AV: Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland



AW: Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland



WEA



1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8

2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8



3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8

4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8

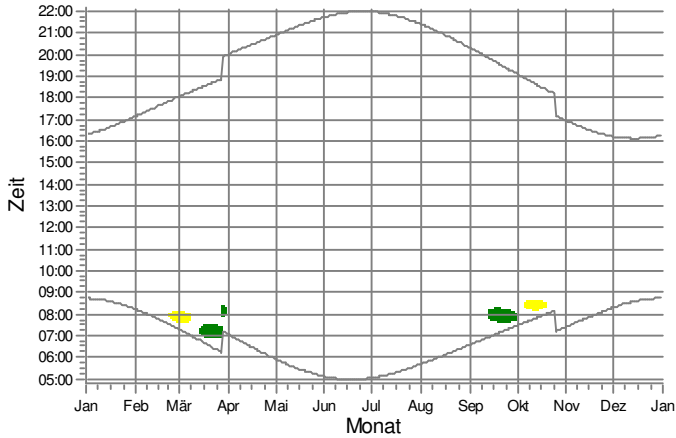


5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8

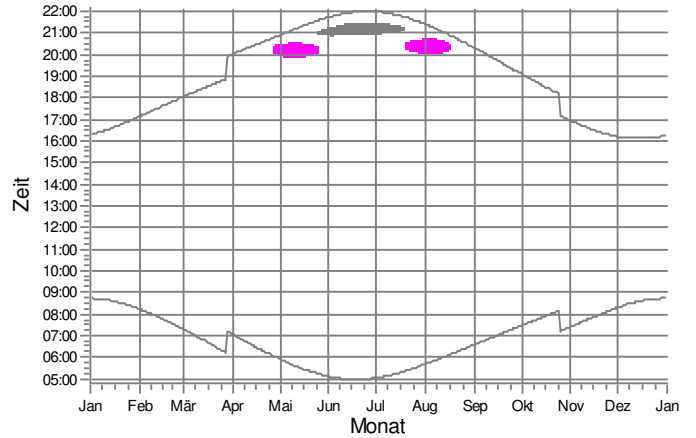
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

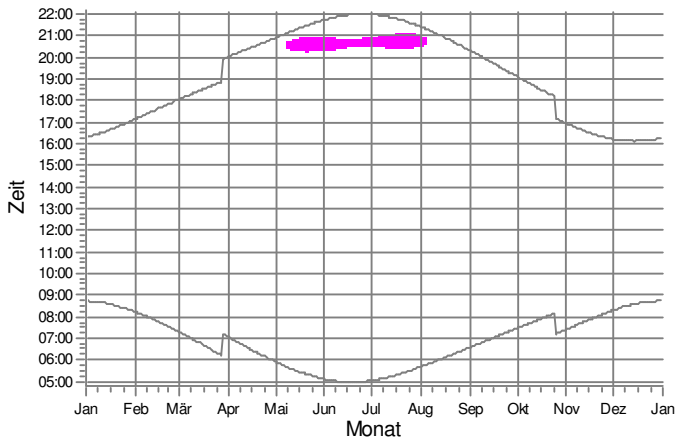
AX: Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland



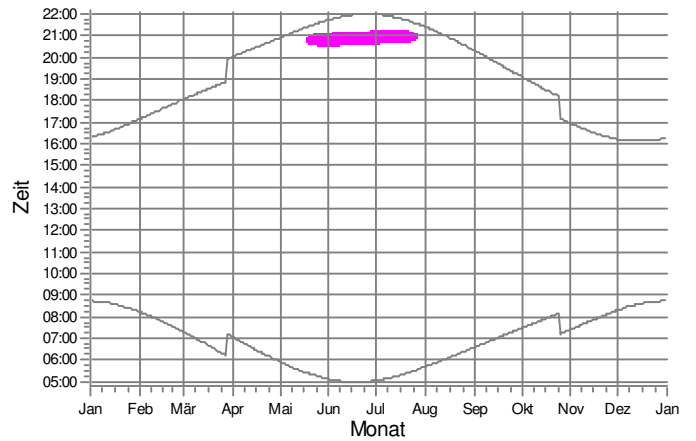
AY: Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham



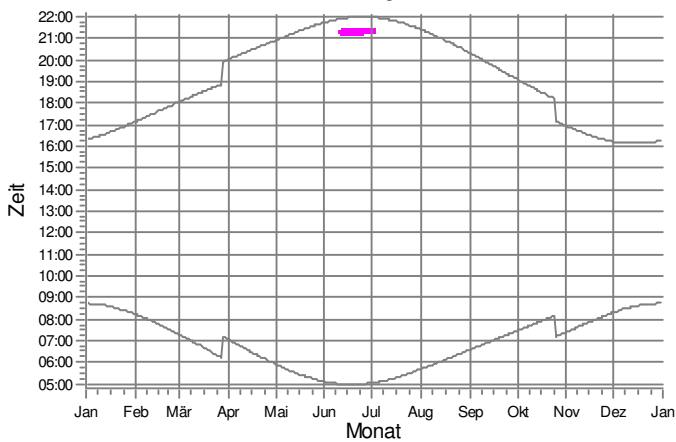
AZ: verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham



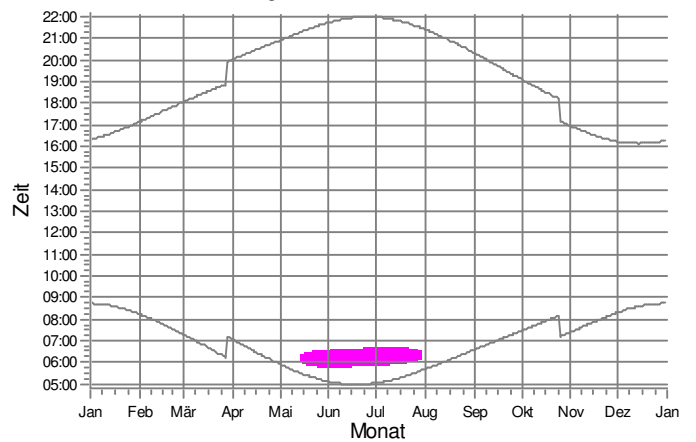
BA: Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham



BB: Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham



BC: Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland



WEA



1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8

2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8



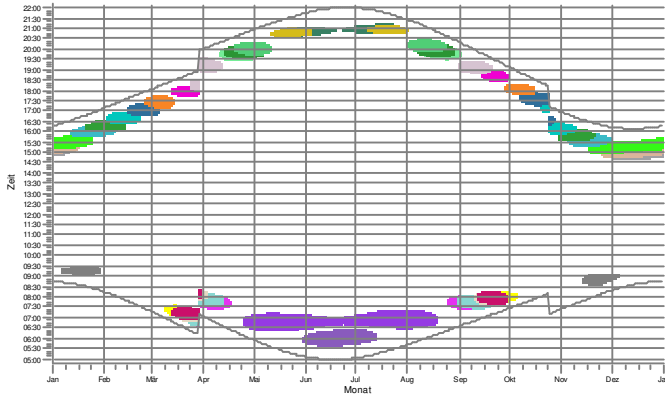
4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8

5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8

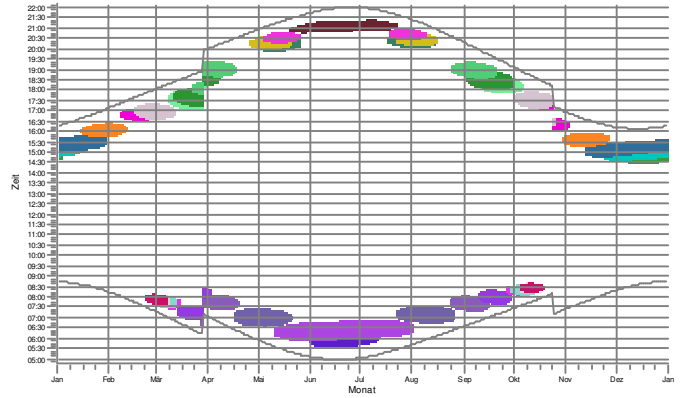
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung 5 WEA

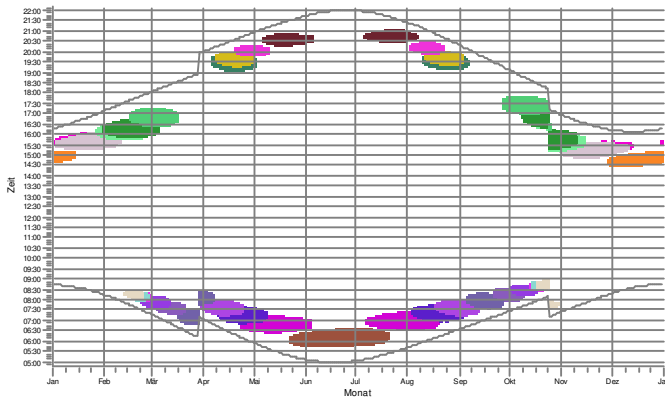
1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8



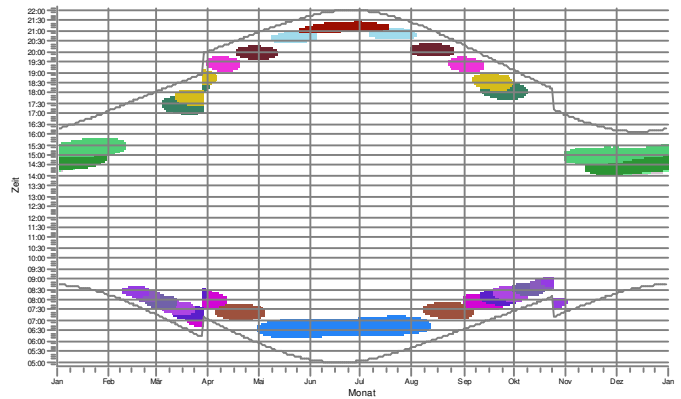
2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8



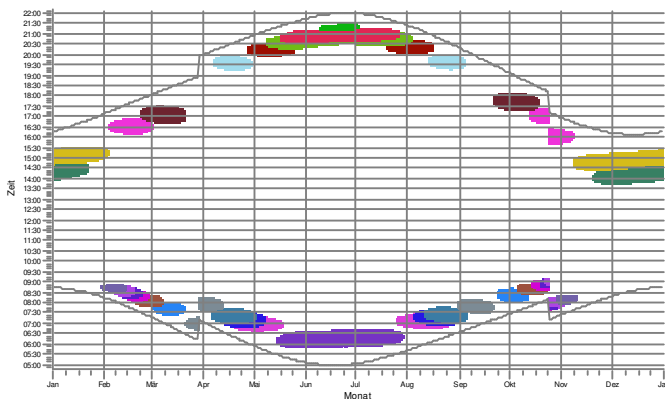
3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8



4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8

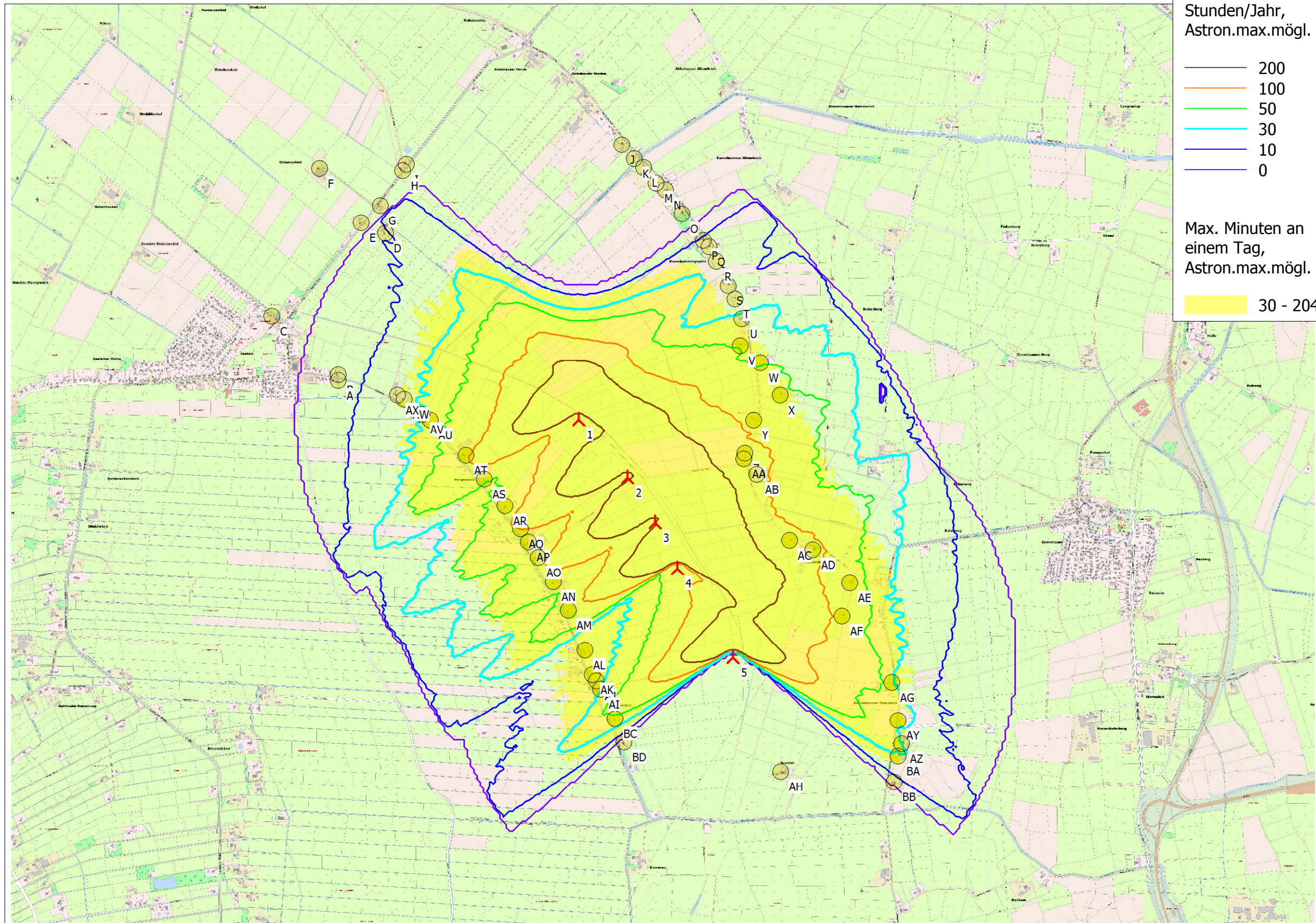


5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8



Schattenrezeptoren

- | | | | |
|---|---|---|--|
| ■ A: Wfs. Morgenländerstraße 19, Seefeld | ■ X: Wfs. Esenshammergroden 10, Nordenham | ■ AJ: Wfs. Morgenländerstraße 35, Stadland | ■ AU: Wfs. Morgenländerstraße 13, Stadland |
| ■ B: Wfs. Morgenländerstraße 20, Seefeld | ■ Y: Wfs. Esenshammergroden 8, Nordenham | ■ AK: Wfs. Morgenländerstraße 32, Stadland | ■ AV: Wfs. Morgenländerstraße 12, Stadland |
| ■ D: Wfs. Seefeld Straße 22, Nordenham | ■ Z: Wfs. Esenshammergroden 7, Nordenham | ■ AL: Wfs. Morgenländerstraße 29, Stadland | ■ AW: Wfs. Morgenländerstraße 10A, Stadland |
| ■ P: Wfs. Esenshammergroden 20, Nordenham | ■ AA: Wfs. Esenshammergroden 6, Nordenham | ■ AM: Wfs. Morgenländerstraße 25, Stadland | ■ AX: Wfs. Morgenländerstraße 10, Stadland |
| ■ Q: Wfs. Esenshammergroden 19, Nordenham | ■ AB: Wfs. Esenshammergroden 5, Nordenham | ■ AN: Wfs. Morgenländerstraße 23, Stadland | ■ AY: Wfs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham |
| ■ R: Wfs. Esenshammergroden 17, Nordenham | ■ AC: Wfs. Esenshammergroden 4A, Nordenham | ■ AO: Wfs. Morgenländerstraße 21, Stadland | ■ AZ: verf. Wfs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham |
| ■ S: Wfs. Esenshammergroden 16, Nordenham | ■ AD: Wfs. Esenshammergroden 4, Nordenham | ■ AP: Wfs. Morgenländerstraße 20, Stadland | ■ BA: Wfs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham |
| ■ T: Wfs. Esenshammergroden 14A, Nordenham | ■ AE: Wfs. Esenshammergroden 3, Nordenham | ■ AQ: Wfs. Morgenländerstraße 20A, Stadland | ■ BB: Wfs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham |
| ■ U: Wfs. Esenshammergroden 13, Nordenham | ■ AF: Wfs. Esenshammergroden 3, Nordenham | ■ AR: Wfs. Morgenländerstraße 17, Stadland | ■ BC: Wfs. Morgenländerstraße 37, Stadland |
| ■ V: Wfs. Esenshammergroden 11, Nordenham | ■ AG: Wfs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham | ■ AS: Wfs. Morgenländerstraße 16, Stadland | |
| ■ W: Wfs. Esenshammergroden 9, Nordenham | ■ AI: Wfs. Morgenländerstraße 34, Stadland | ■ AT: Wfs. Morgenländerstraße 14, Stadland | |



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

- 200
- 100
- 50
- 30
- 10
- 0

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

- 30 - 204

Projekt:
Nordenham_Morgenland

0 250 500 750 1000m

Karte: AK5 Esenshammergröden , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 460.020 Nord: 5.922.800

🚩 Neue WEA

🟡 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
Zusatzbelastung 5 WEA

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
13.01.2022 14:12/3.2.744

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

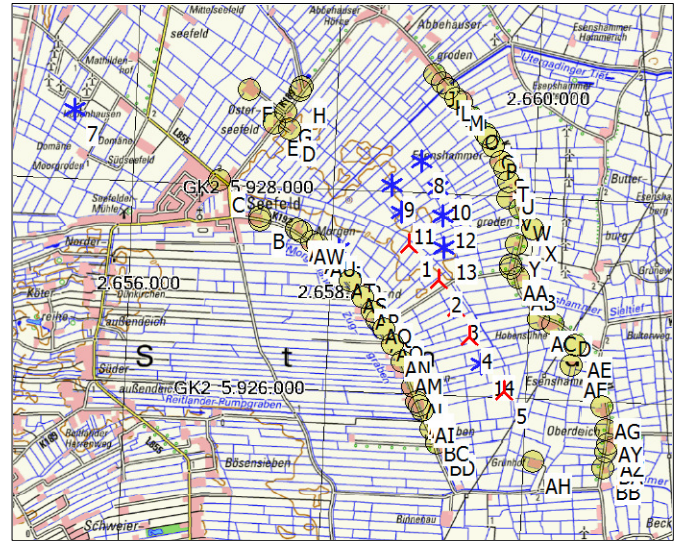
Siehe WEA-Tabelle

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

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

Verwendete Höhenlinien: Oro Nordenham
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-WGS84 Zone: 32



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

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	459.483	5.923.068	0,0	gepl. WEA STL 1 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
2	459.785	5.922.712	0,1	gepl. WEA STL 2 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
3	459.954	5.922.434	0,5	gepl. WEA STL 3 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
4	460.091	5.922.152	0,5	gepl. WEA STL 4 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
5	460.431	5.921.606	0,5	gepl. WEA STL 5 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
6	458.787	5.923.020	1,2	Kleinwindanlage EAZ Twaalf	Ja	EAZ	Twaalf-10	10	12,0	15,0	681	0,0
7	456.160	5.924.412	0,0	vorh. WEA 02 E-70	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	64,0	1.644	22,0
8	459.609	5.923.895	0,0	beantr. WEA 25 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
9	459.313	5.923.660	0,1	beantr. WEA 26 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
10	459.774	5.923.626	0,0	beantr. WEA 27 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
11	459.406	5.923.387	0,0	beantr. WEA 28 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
12	459.825	5.923.353	0,0	beantr. WEA 29 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
13	459.828	5.923.039	0,0	beantr. WEA 30 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2
14	460.203	5.921.880	0,6	beantr. WEA 31 N133/4.8	Ja	NORDEX	N133/4800-4.800	4.800	133,2	125,4	1.726	12,2

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld	458.010	5.923.305	1,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld	458.010	5.923.341	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld	457.602	5.923.703	0,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham	458.299	5.924.211	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	Whs. Seefelder Straße 5, Stadland	458.150	5.924.274	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	Whs. Seefelder Straße 6, Stadland	457.896	5.924.608	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham	458.266	5.924.382	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
H	Whs. Seefelder Straße 7, Stadland	458.404	5.924.596	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
I	Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham	458.425	5.924.631	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
J	Whs. Abbehausergroden 2, Nordenham	459.748	5.924.754	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
K	Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham	459.824	5.924.667	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
L	Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham	459.881	5.924.612	0,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
M	Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham	459.959	5.924.517	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
N	Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham	460.016	5.924.476	1,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
O	Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham	460.117	5.924.331	2,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		
P	Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham	460.249	5.924.166	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Q	Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham	460.284	5.924.128	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
R	Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham	460.329	5.924.039	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
S	Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham	460.401	5.923.890	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
T	Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham	460.443	5.923.808	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
U	Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham	460.486	5.923.687	1,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
V	Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham	460.474	5.923.521	1,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
W	Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham	460.598	5.923.415	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
X	Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham	460.721	5.923.218	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Y	Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham	460.557	5.923.065	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
Z	Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham	460.505	5.922.862	2,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AA	Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham	460.497	5.922.825	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AB	Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham	460.578	5.922.732	2,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AC	Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham	460.779	5.922.324	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AD	Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham	460.922	5.922.268	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AE	Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham	461.146	5.922.064	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AF	Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham	461.100	5.921.862	1,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AG	Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham	461.406	5.921.453	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AH	Whs. Grünhof, Nordenham	460.724	5.920.906	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AI	Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland	459.617	5.921.410	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AJ	Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland	459.591	5.921.461	1,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AK	Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland	459.567	5.921.501	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AL	Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland	459.522	5.921.652	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AM	Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland	459.422	5.921.895	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AN	Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland	459.329	5.922.070	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AO	Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland	459.235	5.922.219	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AP	Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland	459.174	5.922.315	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AQ	Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland	459.129	5.922.395	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AR	Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland	459.033	5.922.535	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AS	Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland	458.905	5.922.701	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AT	Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland	458.792	5.922.847	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AU	Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland	458.574	5.923.066	1,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AV	Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland	458.522	5.923.099	1,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AW	Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland	458.413	5.923.193	1,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AX	Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland	458.371	5.923.217	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AY	Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham	461.443	5.921.218	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
AZ	verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham	461.467	5.921.076	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BA	Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham	461.443	5.921.001	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BB	Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham	461.417	5.920.842	0,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BC	Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland	459.707	5.921.229	1,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
BD	Whs. Morgenländerstraße 38, Stadland	459.762	5.921.087	1,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld	29:50	100	0:34
B	Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld	29:30	100	0:33
C	Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld	4:32	29	0:18
D	Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham	46:17	143	0:39
E	Whs. Seefelder Straße 5, Stadland	23:24	85	0:24
F	Whs. Seefelder Straße 6, Stadland	5:40	28	0:19
G	Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham	33:54	105	0:29
H	Whs. Seefelder Straße 7, Stadland	49:00	126	0:35
I	Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham	49:06	120	0:35
J	Whs. Abbehausergroden 2, Nordenham	0:00	0	0:00
K	Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham	21:17	40	0:47
L	Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham	48:24	58	1:08
M	Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham	84:52	82	1:14
N	Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham	92:35	96	1:17
O	Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham	110:53	134	1:10

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung:** Gesamtbelastung 14 WEA

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
P	Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham	148:39	178	1:09
Q	Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham	147:27	187	1:02
R	Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham	154:24	209	1:06
S	Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham	147:14	236	1:08
T	Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham	158:14	251	1:09
U	Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham	162:55	281	1:02
V	Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham	200:48	357	1:09
W	Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham	165:11	344	0:57
X	Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham	156:50	329	0:48
Y	Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham	194:01	331	0:55
Z	Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham	197:41	334	1:07
AA	Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham	219:24	333	1:09
AB	Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham	224:22	335	1:03
AC	Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham	172:41	335	0:43
AD	Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham	154:24	334	0:39
AE	Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham	86:03	241	0:37
AF	Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham	104:25	226	0:42
AG	Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham	44:31	117	0:35
AH	Whs. Grünhof, Nordenham	0:00	0	0:00
AI	Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland	29:35	61	0:38
AJ	Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland	34:02	83	0:37
AK	Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland	53:05	106	0:39
AL	Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland	82:33	154	0:44
AM	Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland	105:37	191	0:45
AN	Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland	93:47	194	0:42
AO	Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland	90:30	196	0:42
AP	Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland	85:20	200	0:40
AQ	Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland	112:15	226	0:45
AR	Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland	104:13	245	0:41
AS	Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland	104:33	246	0:48
AT	Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland	142:43	266	1:10
AU	Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland	99:04	223	0:50
AV	Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland	90:25	221	0:51
AW	Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland	107:55	237	0:48
AX	Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland	100:13	218	0:44
AY	Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham	50:41	110	0:45
AZ	verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham	49:39	87	0:46
BA	Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham	37:47	70	0:43
BB	Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham	3:09	23	0:11
BC	Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland	44:14	76	0:41
BD	Whs. Morgenländerstraße 38, Stadland	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

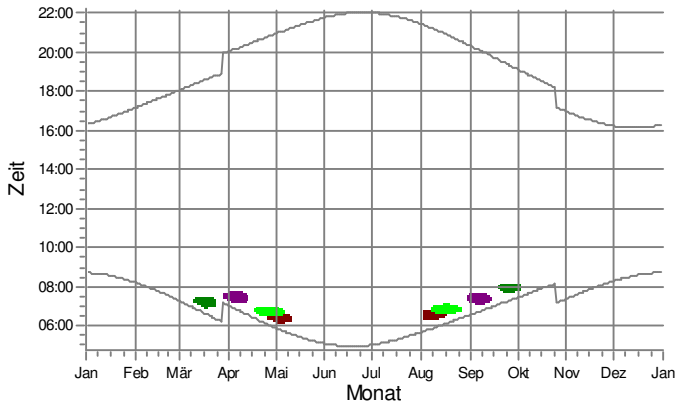
Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	gepl. WEA STL 1 N133/4.8	307:01
2	gepl. WEA STL 2 N133/4.8	361:28
3	gepl. WEA STL 3 N133/4.8	366:58
4	gepl. WEA STL 4 N133/4.8	372:05
5	gepl. WEA STL 5 N133/4.8	385:33
6	Kleinwindanlage EAZ Twaalf	2:20
7	vorh. WEA 02 E-70	0:14
8	beantr. WEA 25 N133/4.8	450:40
9	beantr. WEA 26 N133/4.8	343:29
10	beantr. WEA 27 N133/4.8	380:04
11	beantr. WEA 28 N133/4.8	311:37
12	beantr. WEA 29 N133/4.8	373:48
13	beantr. WEA 30 N133/4.8	388:08
14	beantr. WEA 31 N133/4.8	342:43

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

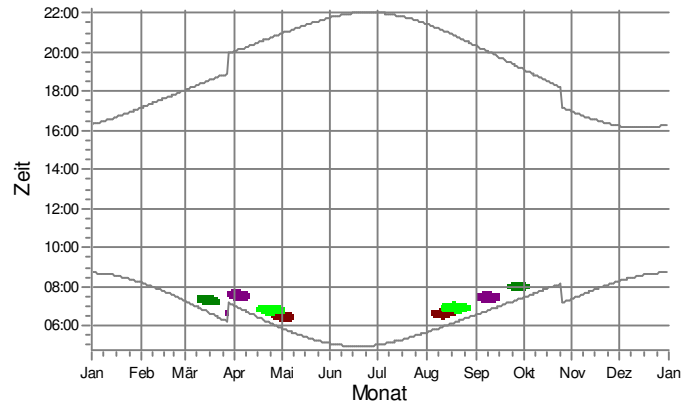
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

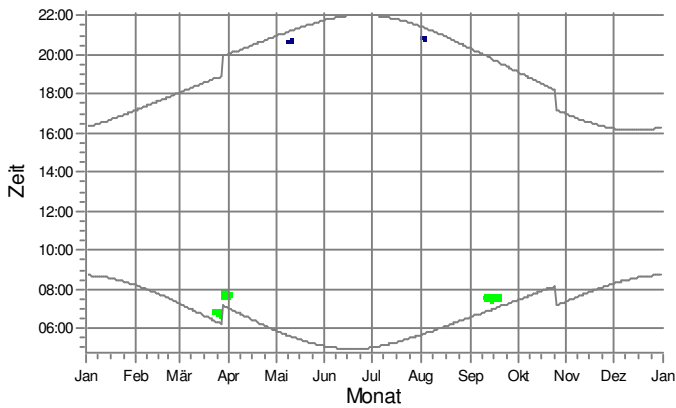
A: Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld



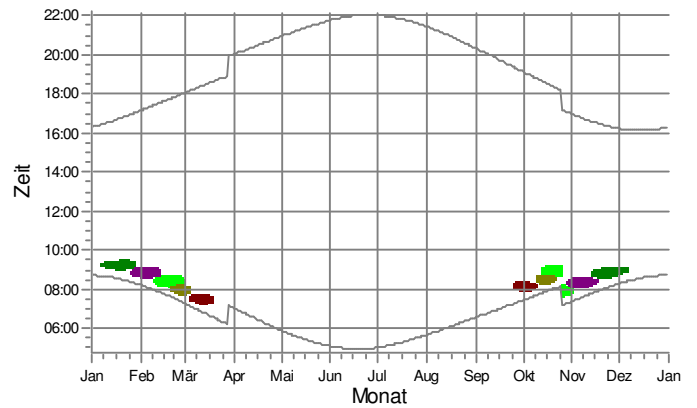
B: Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld



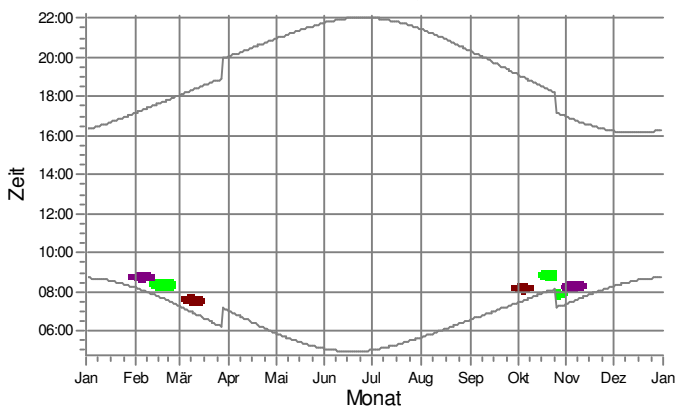
C: Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld



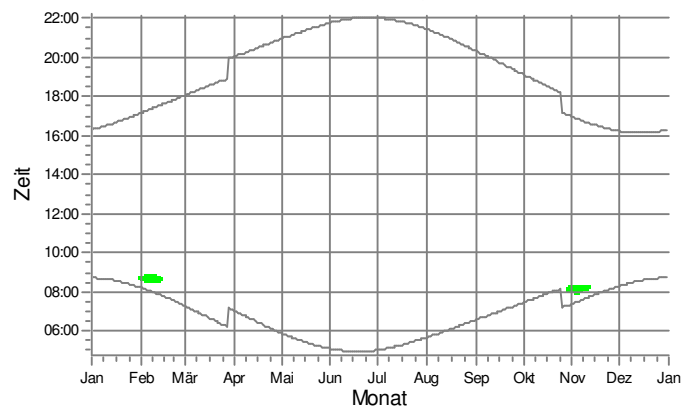
D: Whs. Seefelder Straße 22, Nordenham









E: Whs. Seefelder Straße 5, Stadland



F: Whs. Seefelder Straße 6, Stadland



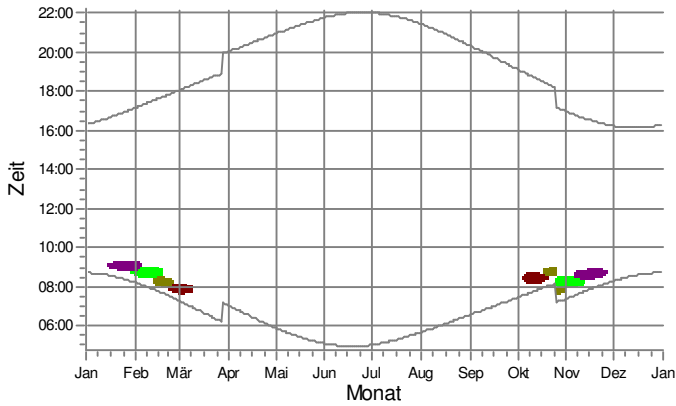
WEA

	1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8		8: beantr. WEA 25 N133/4.8		10: beantr. WEA 27 N133/4.8
	7: vorh. WEA 02 E-70		9: beantr. WEA 26 N133/4.8		11: beantr. WEA 28 N133/4.8

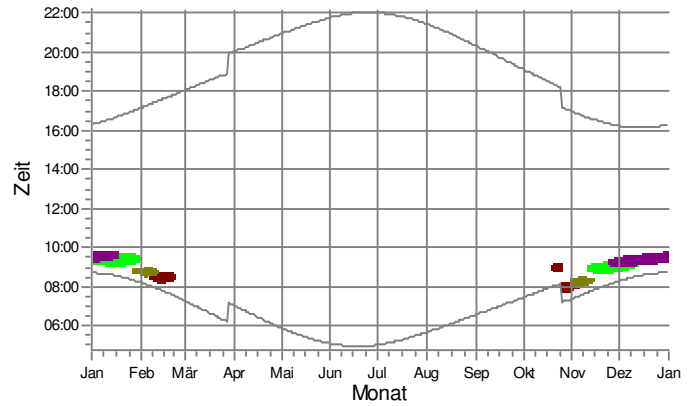
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

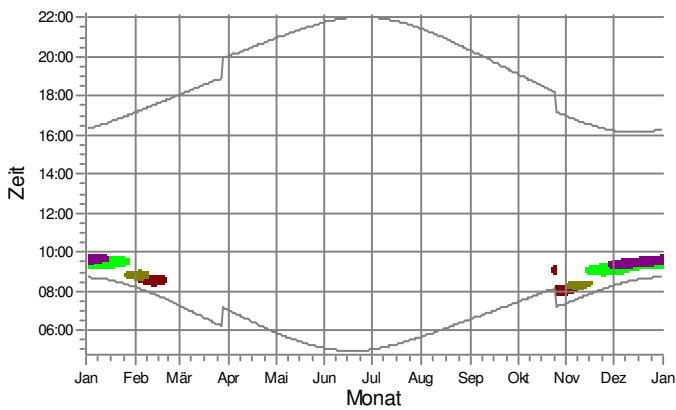
G: Whs. Seefelder Straße 21, Nordenham



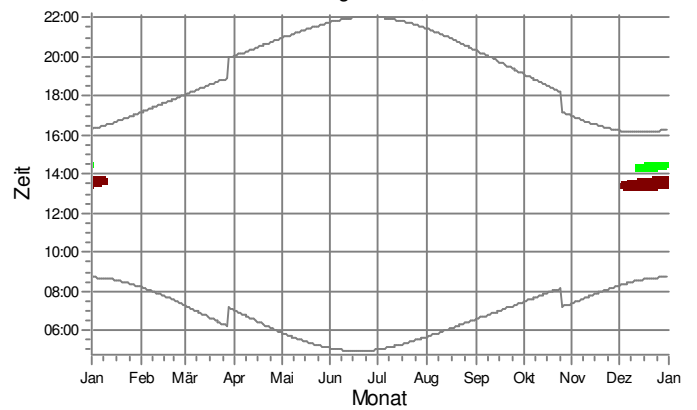
H: Whs. Seefelder Straße 7, Stadland



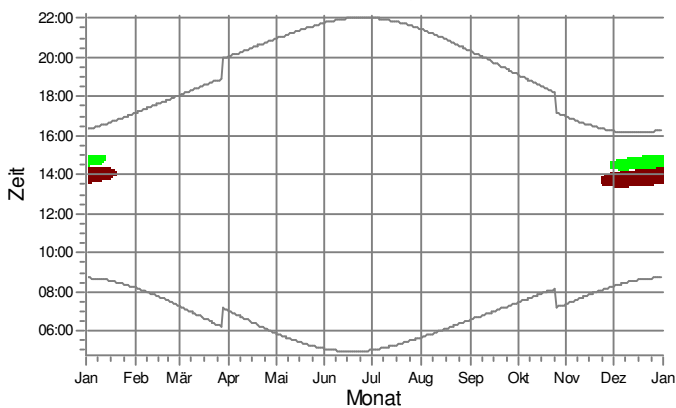
I: Whs. Seefelder Straße 20, Nordenham



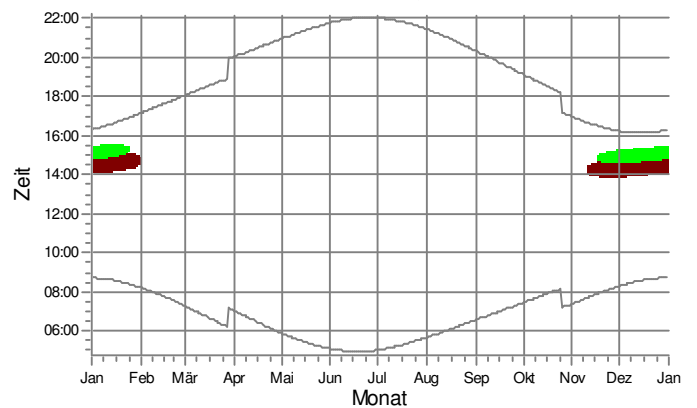
K: Whs. Abbehausergroden 1, Nordenham



L: Whs. Seefelder Straße 29, Nordenham



M: Whs. Seefelder Straße 28, Nordenham



WEA

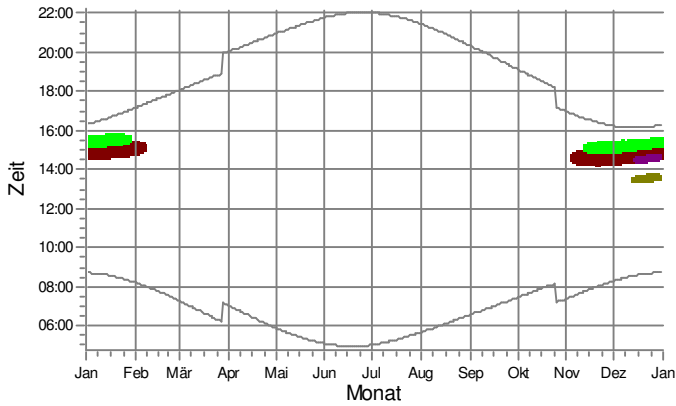
8: beantr. WEA 25 N133/4.8
9: beantr. WEA 26 N133/4.8

10: beantr. WEA 27 N133/4.8
11: beantr. WEA 28 N133/4.8

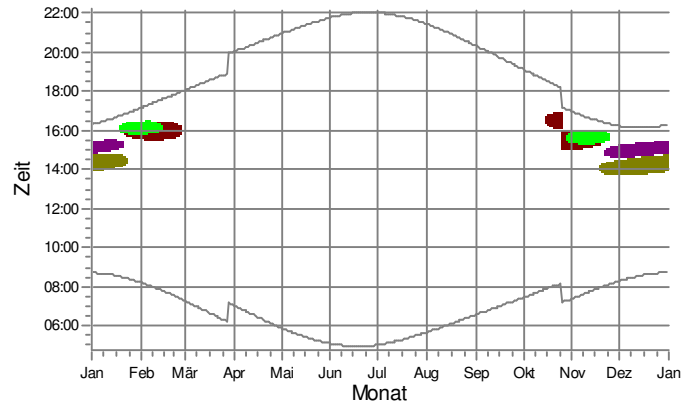
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

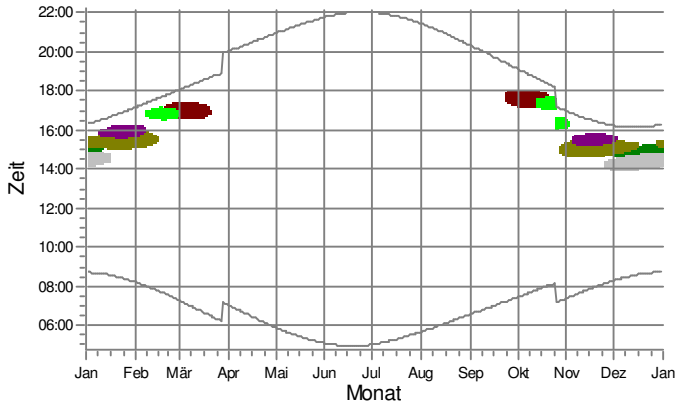
N: Whs. Seefelder Straße 23, Nordenham



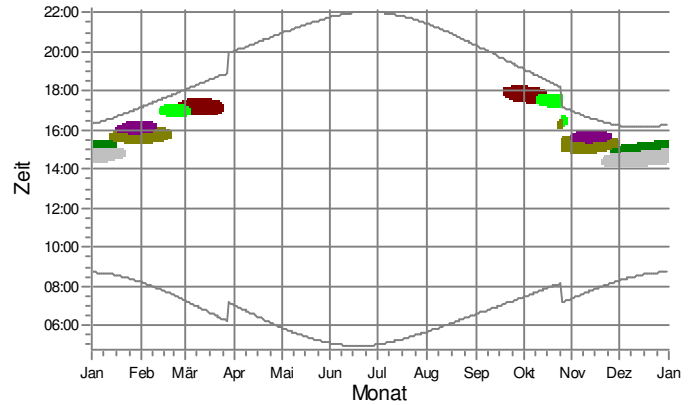
O: Whs. Esenshammergroden 21, Nordenham



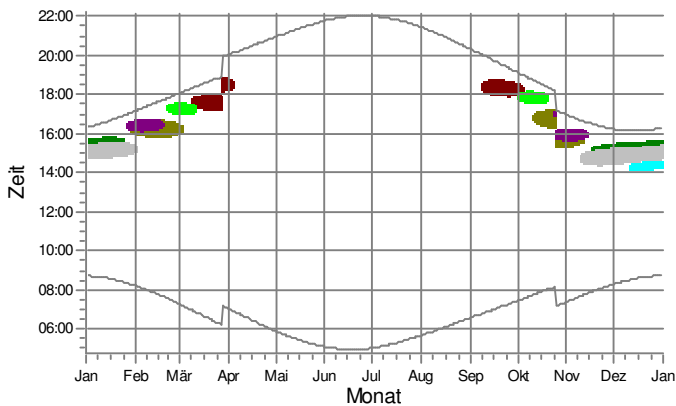
P: Whs. Esenshammergroden 20, Nordenham



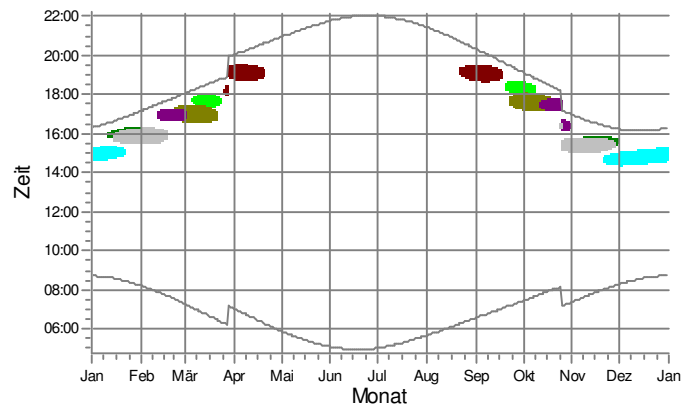
Q: Whs. Esenshammergroden 19, Nordenham



R: Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham



S: Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham



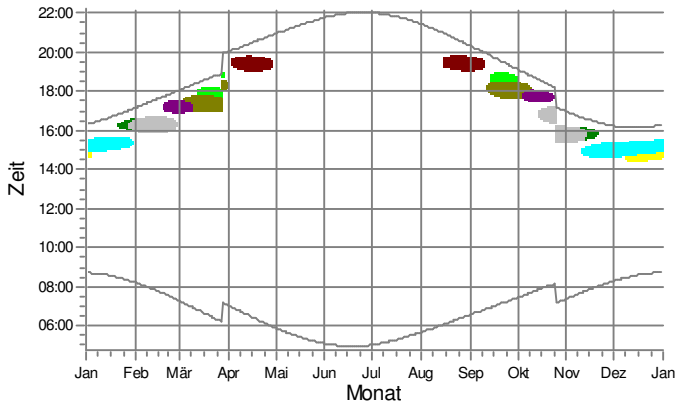
WEA

<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #008000; margin-right: 5px;"></div> 1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #800000; margin-right: 5px;"></div> 8: beantr. WEA 25 N133/4.8 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #00FF00; margin-right: 5px;"></div> 9: beantr. WEA 26 N133/4.8 </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #808000; margin-right: 5px;"></div> 10: beantr. WEA 27 N133/4.8 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #800080; margin-right: 5px;"></div> 11: beantr. WEA 28 N133/4.8 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #A9A9A9; margin-right: 5px;"></div> 12: beantr. WEA 29 N133/4.8 </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #00FFFF; margin-right: 5px;"></div> 13: beantr. WEA 30 N133/4.8 </div>
--	--	--

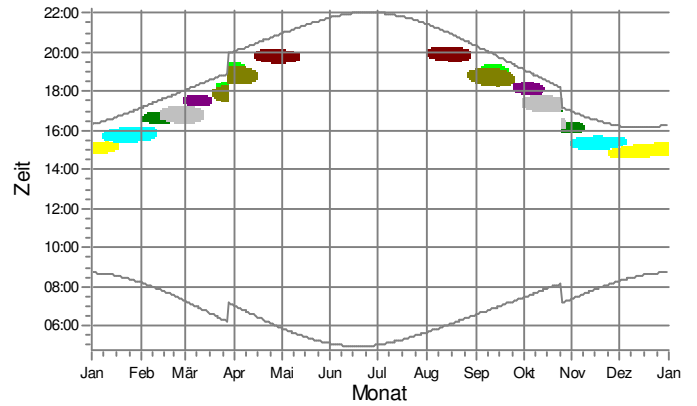
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

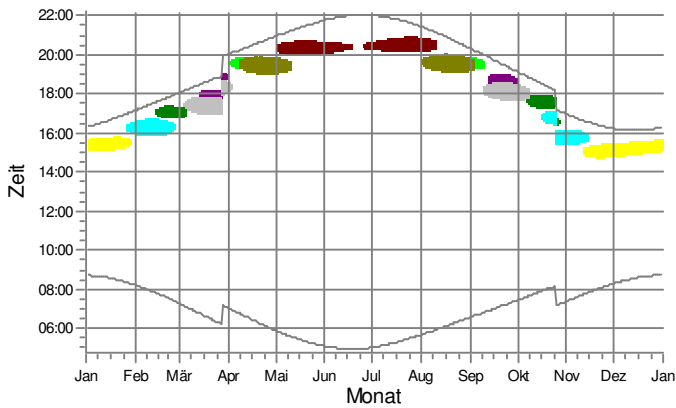
T: Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham



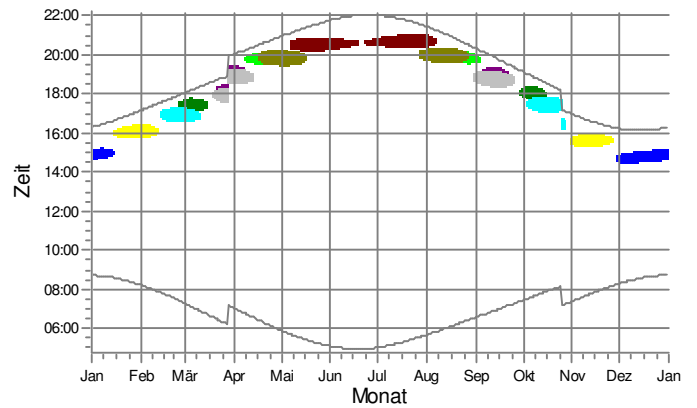
U: Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham



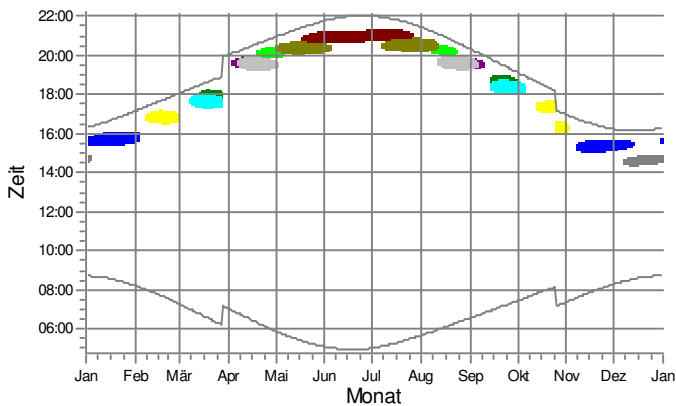
V: Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham



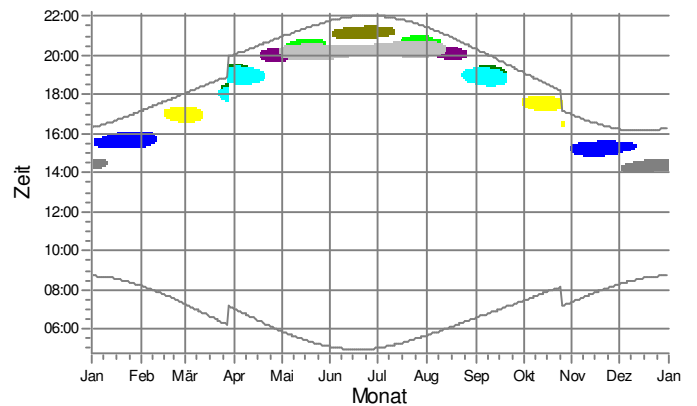
W: Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham













X: Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham



Y: Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham



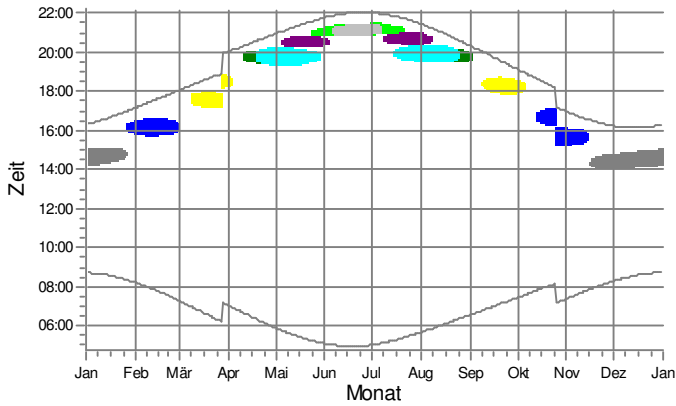
WEA

	1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8		8: beantr. WEA 25 N133/4.8		12: beantr. WEA 29 N133/4.8
	2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8		9: beantr. WEA 26 N133/4.8		13: beantr. WEA 30 N133/4.8
	3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8		10: beantr. WEA 27 N133/4.8		
	4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8		11: beantr. WEA 28 N133/4.8		

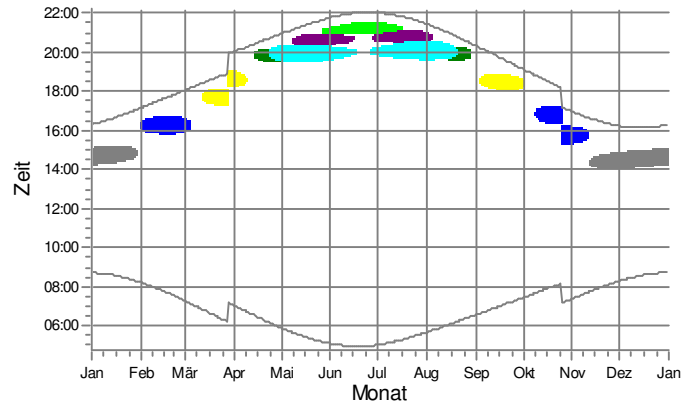
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

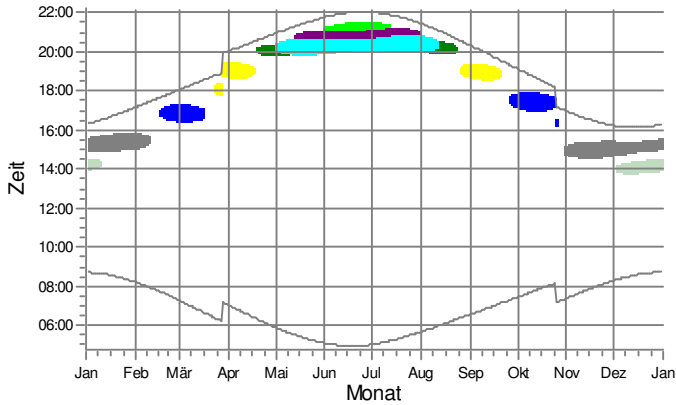
Z: Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham



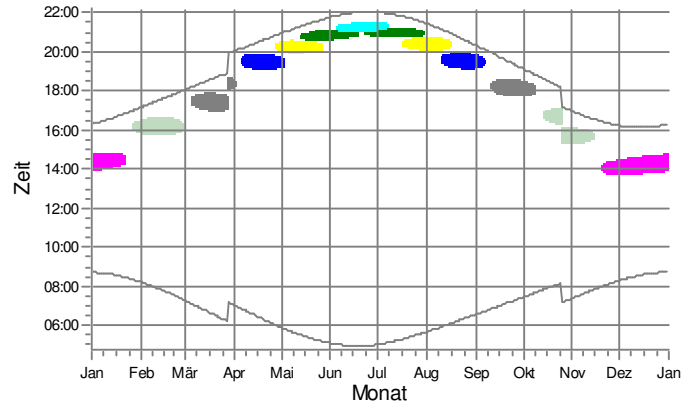
AA: Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham



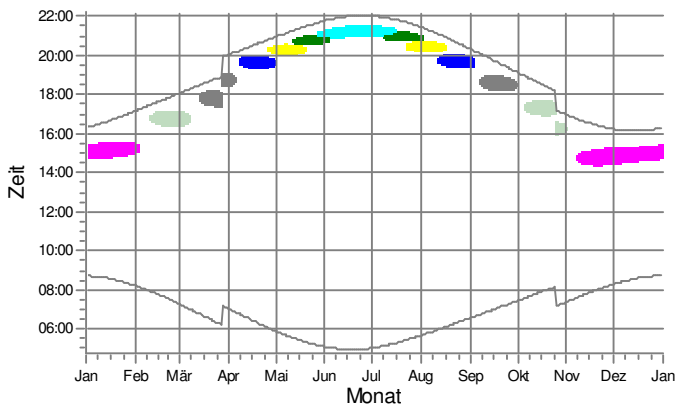
AB: Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham



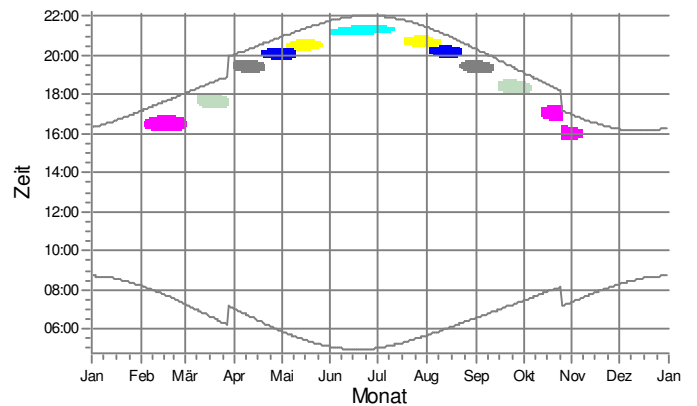
AC: Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham













AD: Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham



AE: Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham



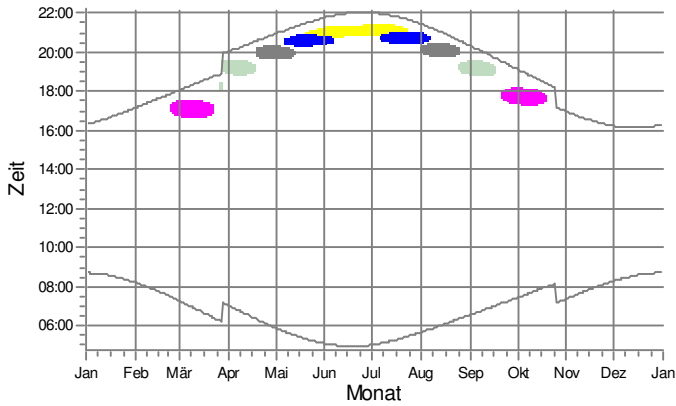
WEA

	1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8		5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8		13: beantr. WEA 30 N133/4.8
	2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8		9: beantr. WEA 26 N133/4.8		14: beantr. WEA 31 N133/4.8
	3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8		11: beantr. WEA 28 N133/4.8		
	4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8		12: beantr. WEA 29 N133/4.8		

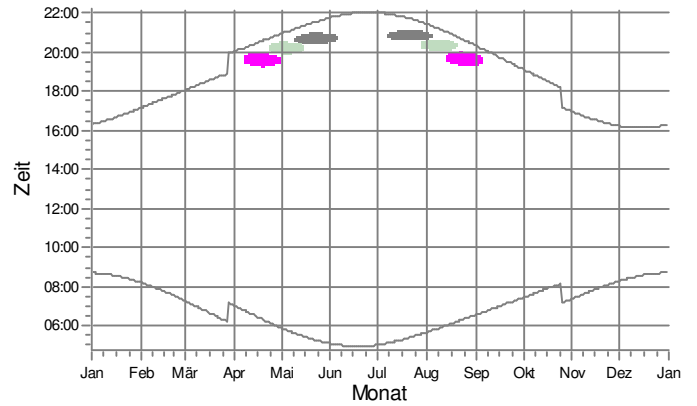
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

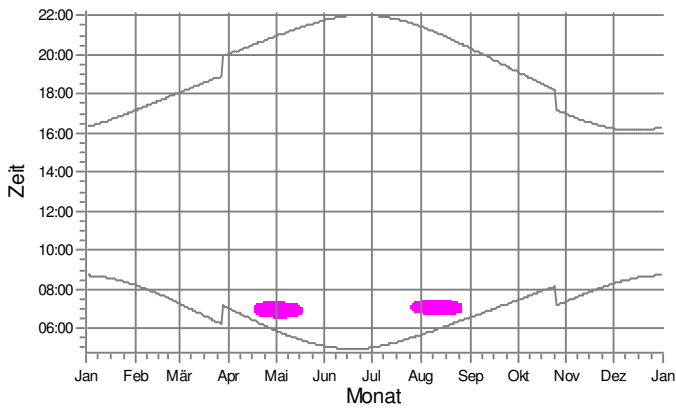
AF: Whs. Esenshammergröden 3, Nordenham



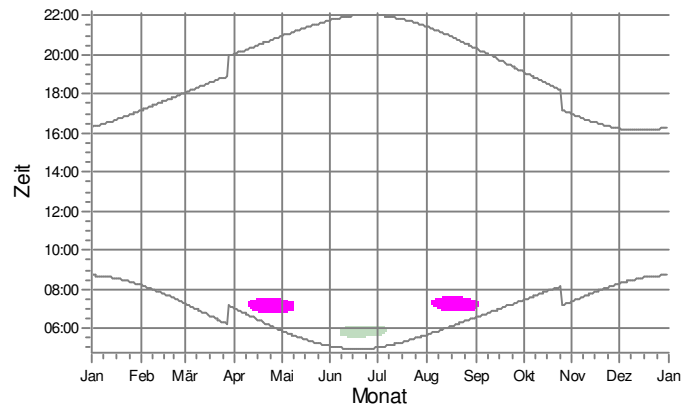
AG: Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham



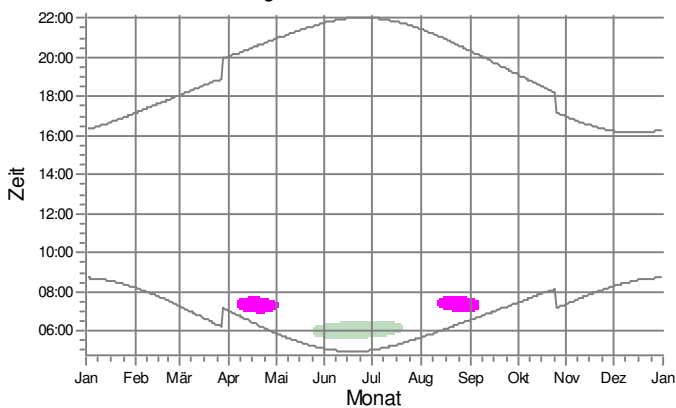
AI: Whs. Morgenländerstraße 34, Stadland



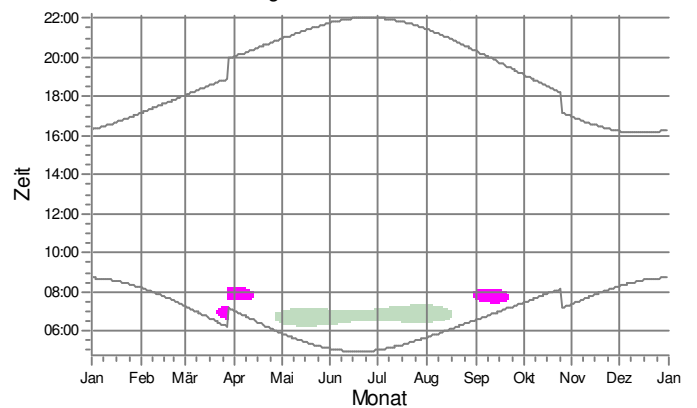
AJ: Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland



AK: Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland



AL: Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland



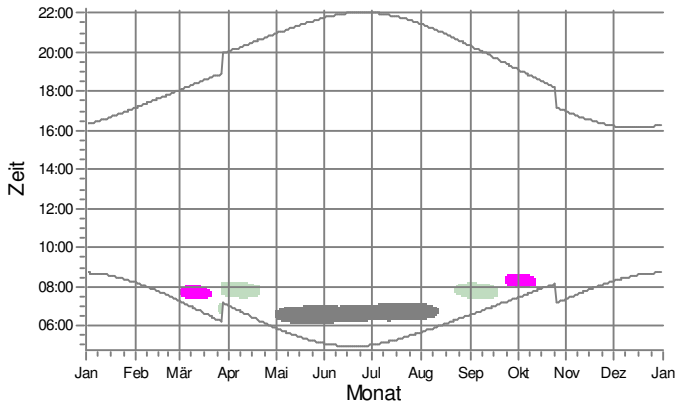
WEA

	2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8		4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8		14: beantr. WEA 31 N133/4.8
	3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8		5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8		

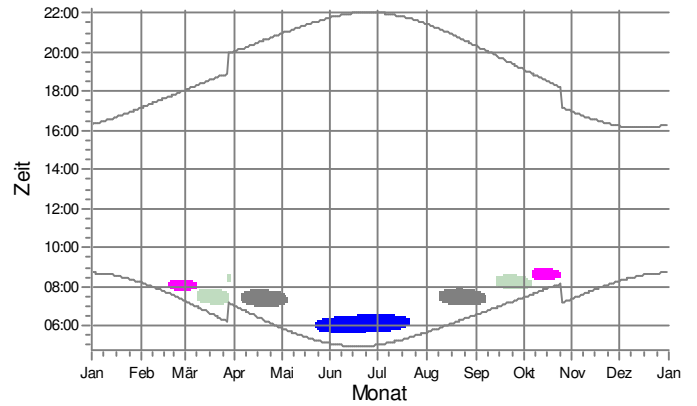
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

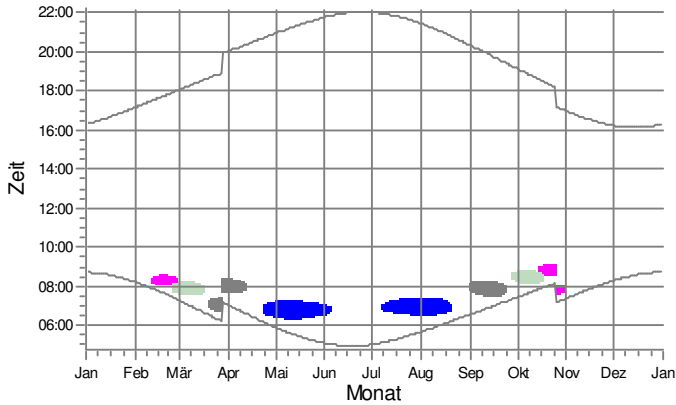
AM: Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland



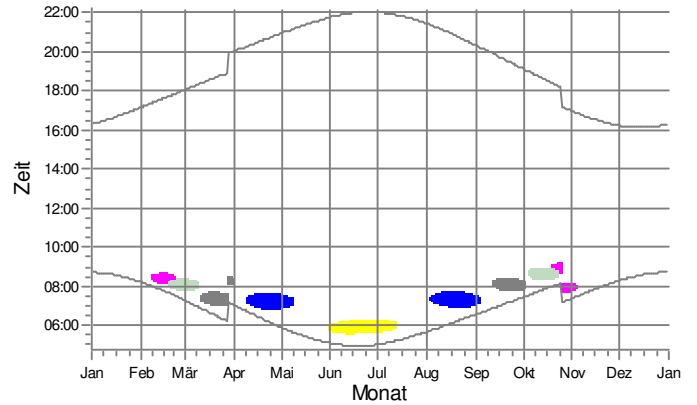
AN: Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland



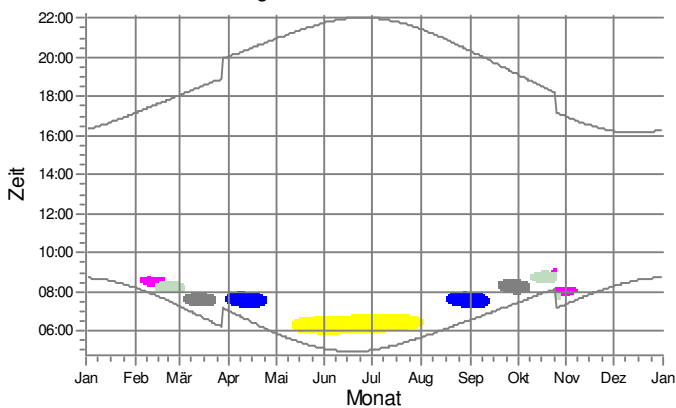
AO: Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland



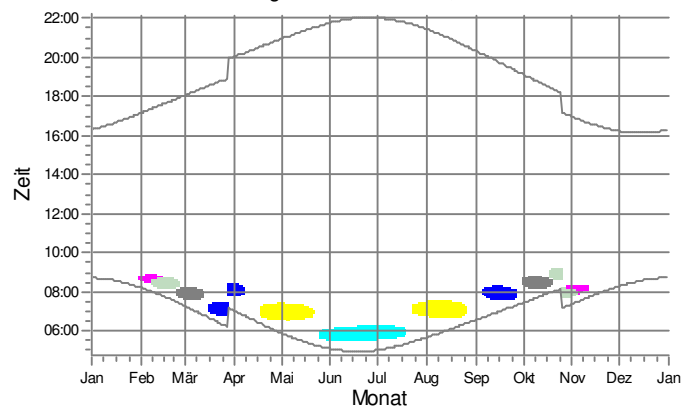
AP: Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland









AQ: Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland



AR: Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland



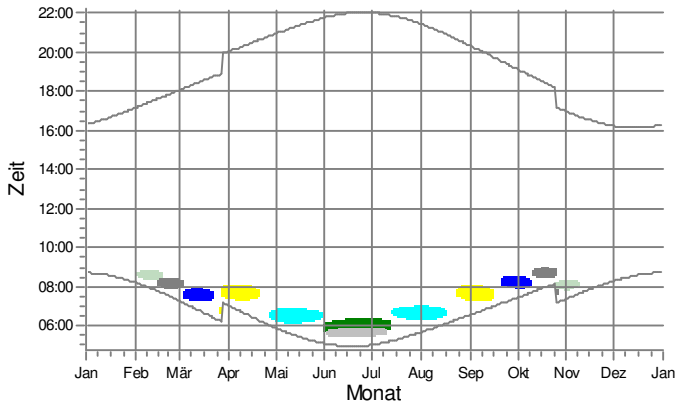
WEA

	2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8		4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8		13: beuntr. WEA 30 N133/4.8
	3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8		5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8		14: beuntr. WEA 31 N133/4.8

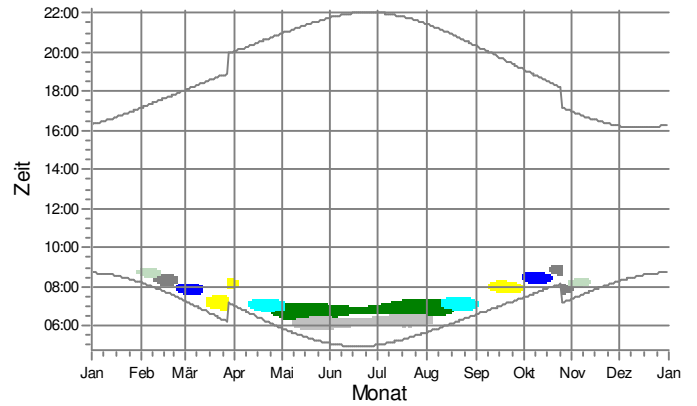
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

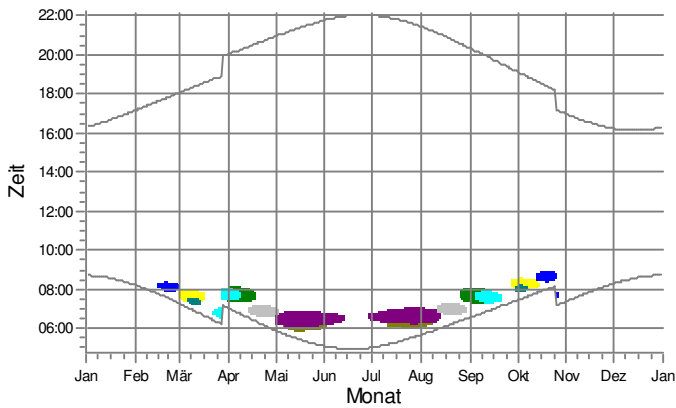
AS: Wws. Morgenländerstraße 16, Stadland



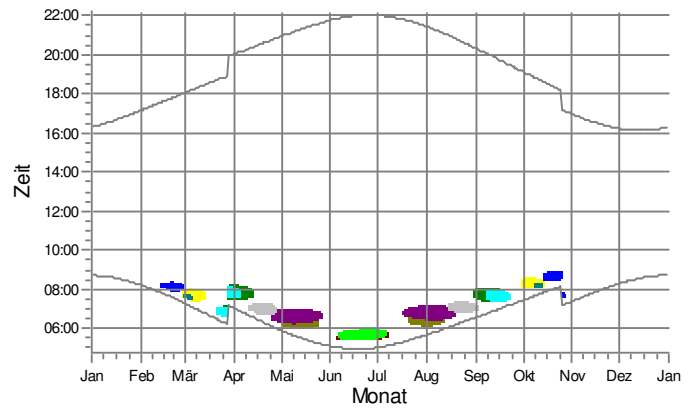
AT: Wws. Morgenländerstraße 14, Stadland



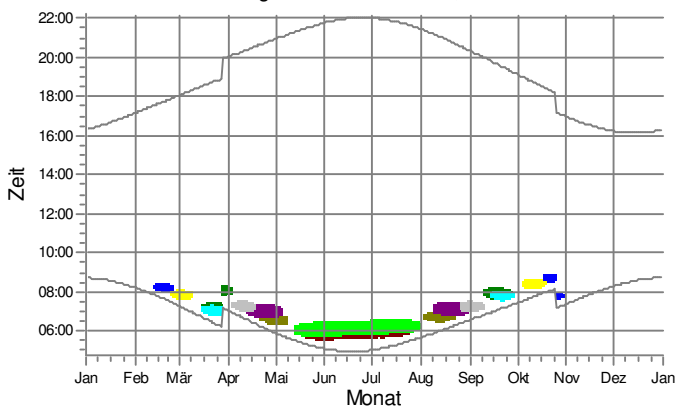
AU: Wws. Morgenländerstraße 13, Stadland



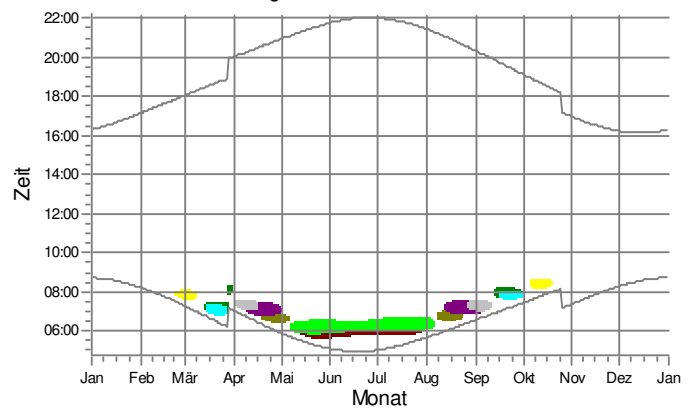
AV: Wws. Morgenländerstraße 12, Stadland



AW: Wws. Morgenländerstraße 10A, Stadland



AX: Wws. Morgenländerstraße 10, Stadland



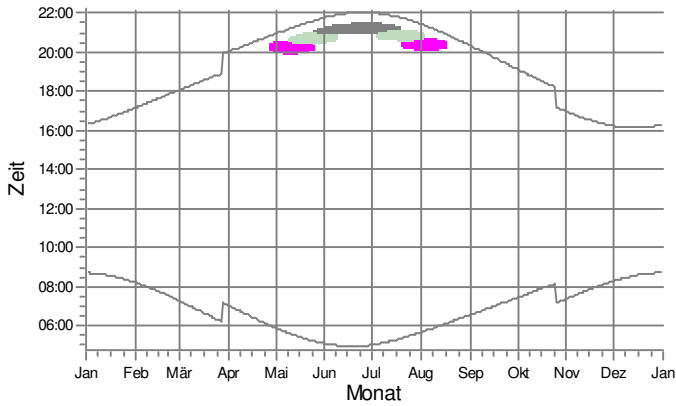
WEA

<ul style="list-style-type: none"> 1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8 2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8 3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8 4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8 	<ul style="list-style-type: none"> 6: Kleinwindanlage EAZ Twaalf 8: beantr. WEA 25 N133/4.8 9: beantr. WEA 26 N133/4.8 10: beantr. WEA 27 N133/4.8 	<ul style="list-style-type: none"> 11: beantr. WEA 28 N133/4.8 12: beantr. WEA 29 N133/4.8 13: beantr. WEA 30 N133/4.8 14: beantr. WEA 31 N133/4.8
--	--	--

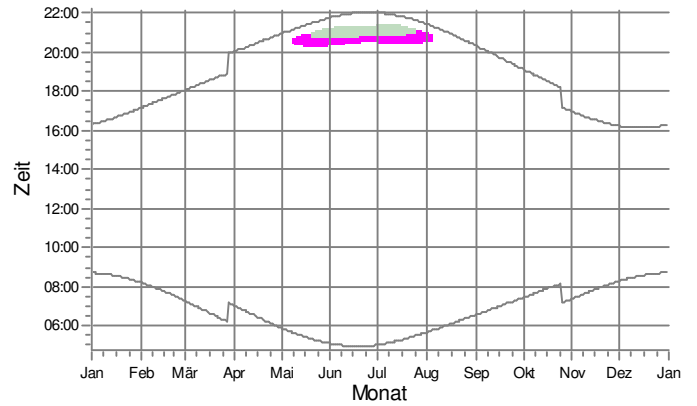
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

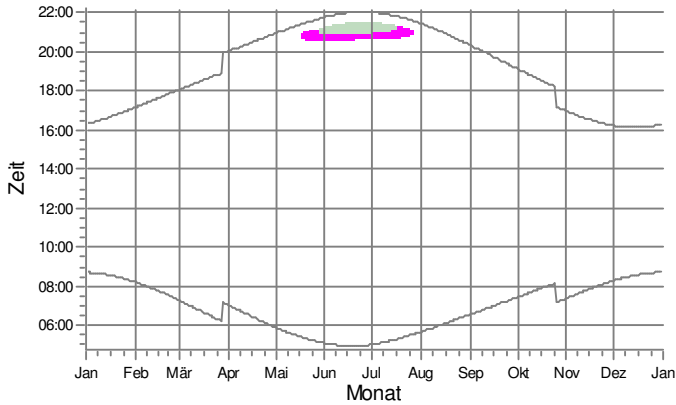
AY: Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham



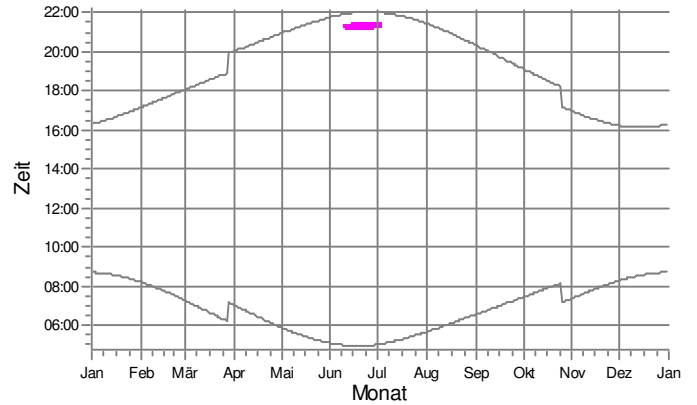
AZ: verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham



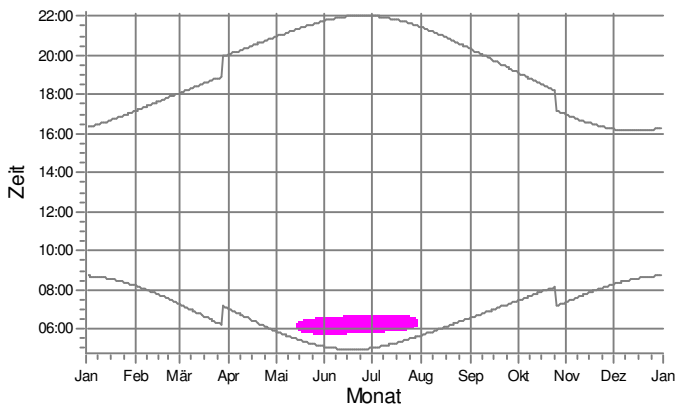
BA: Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham



BB: Whs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham



BC: Whs. Morgenländerstraße 37, Stadland



WEA



4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8



5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8

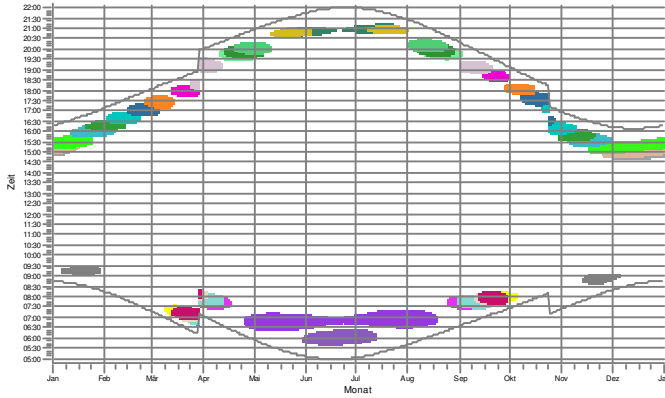


14: beantr. WEA 31 N133/4.8

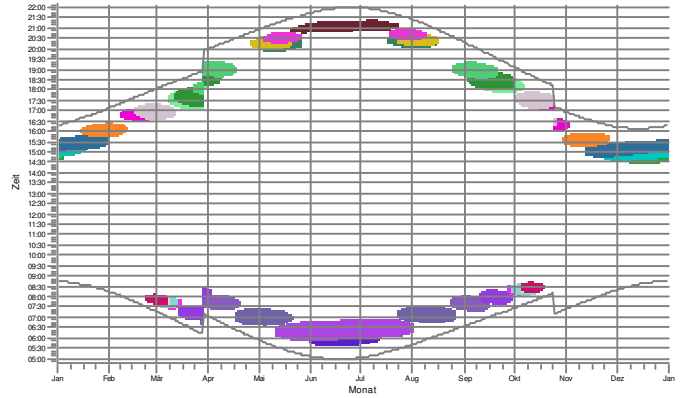
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

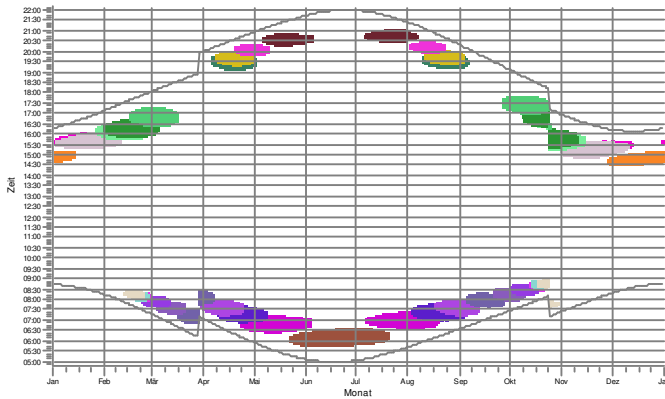
1: gepl. WEA STL 1 N133/4.8



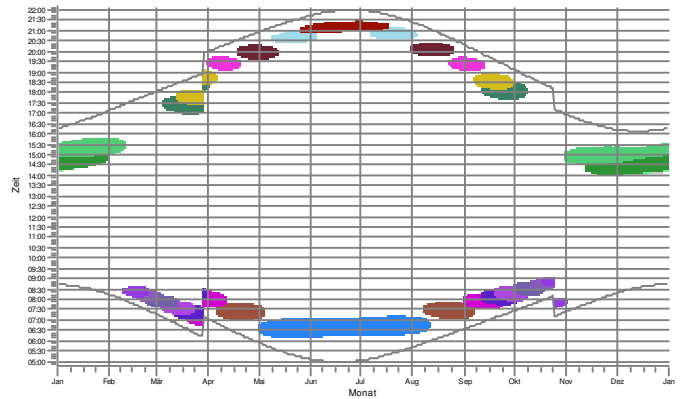
2: gepl. WEA STL 2 N133/4.8



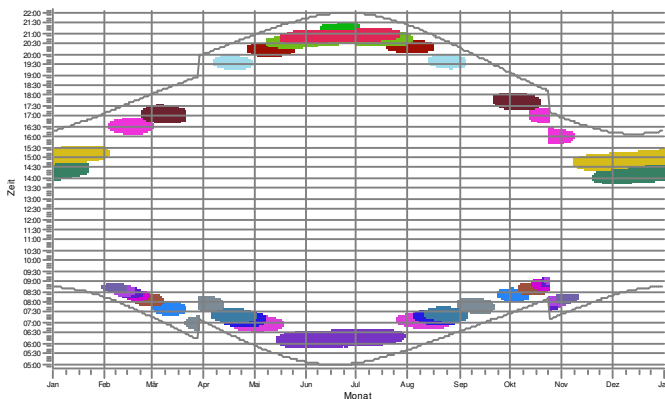
3: gepl. WEA STL 3 N133/4.8



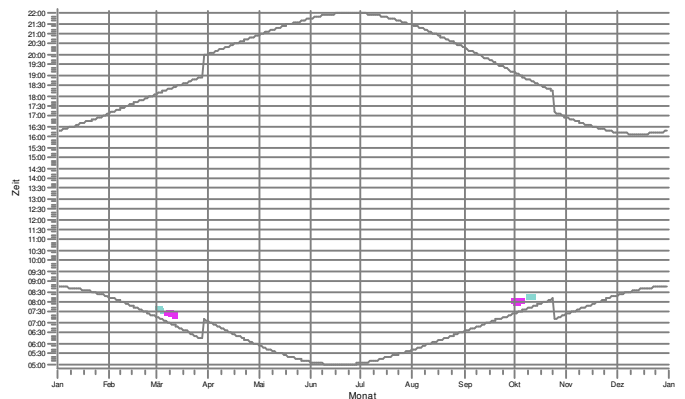
4: gepl. WEA STL 4 N133/4.8



5: gepl. WEA STL 5 N133/4.8



6: Kleinw indanlage EAZ Tw aalf



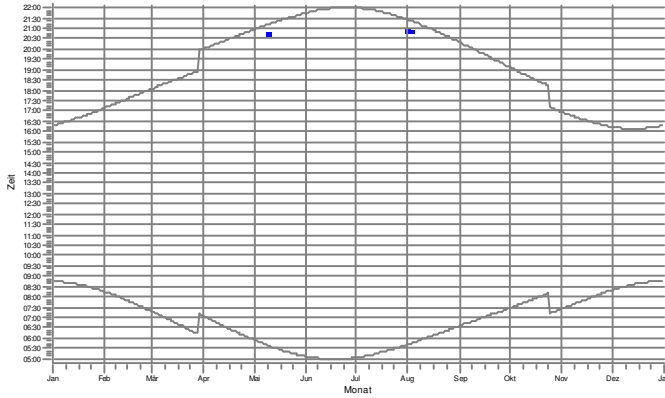
Schattenrezeptoren

- | | | | |
|---|---|---|--|
| ■ A: Wfs. Morgenländerstraße 19, Seefeld | ■ X: Wfs. Esenshammergroden 10, Nordenham | ■ AJ: Wfs. Morgenländerstraße 35, Stadland | ■ AU: Wfs. Morgenländerstraße 13, Stadland |
| ■ B: Wfs. Morgenländerstraße 20, Seefeld | ■ Y: Wfs. Esenshammergroden 8, Nordenham | ■ AK: Wfs. Morgenländerstraße 32, Stadland | ■ AV: Wfs. Morgenländerstraße 12, Stadland |
| ■ D: Wfs. Seefelder Straße 22, Nordenham | ■ Z: Wfs. Esenshammergroden 7, Nordenham | ■ AL: Wfs. Morgenländerstraße 29, Stadland | ■ AW: Wfs. Morgenländerstraße 10A, Stadland |
| ■ P: Wfs. Esenshammergroden 20, Nordenham | ■ AA: Wfs. Esenshammergroden 6, Nordenham | ■ AM: Wfs. Morgenländerstraße 25, Stadland | ■ AX: Wfs. Morgenländerstraße 10, Stadland |
| ■ Q: Wfs. Esenshammergroden 19, Nordenham | ■ AB: Wfs. Esenshammergroden 5, Nordenham | ■ AN: Wfs. Morgenländerstraße 23, Stadland | ■ AY: Wfs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham |
| ■ R: Wfs. Esenshammergroden 17, Nordenham | ■ AC: Wfs. Esenshammergroden 4A, Nordenham | ■ AO: Wfs. Morgenländerstraße 21, Stadland | ■ AZ: verf. Wfs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham |
| ■ S: Wfs. Esenshammergroden 16, Nordenham | ■ AD: Wfs. Esenshammergroden 4, Nordenham | ■ AP: Wfs. Morgenländerstraße 20, Stadland | ■ BA: Wfs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham |
| ■ T: Wfs. Esenshammergroden 14A, Nordenham | ■ AE: Wfs. Esenshammergroden 2, Nordenham | ■ AQ: Wfs. Morgenländerstraße 20A, Stadland | ■ BB: Wfs. Oberdeicher Weg 7, Nordenham |
| ■ U: Wfs. Esenshammergroden 13, Nordenham | ■ AF: Wfs. Esenshammergroden 3, Nordenham | ■ AR: Wfs. Morgenländerstraße 17, Stadland | ■ BC: Wfs. Morgenländerstraße 37, Stadland |
| ■ V: Wfs. Esenshammergroden 11, Nordenham | ■ AG: Wfs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham | ■ AS: Wfs. Morgenländerstraße 16, Stadland | |
| ■ W: Wfs. Esenshammergroden 9, Nordenham | ■ AI: Wfs. Morgenländerstraße 34, Stadland | ■ AT: Wfs. Morgenländerstraße 14, Stadland | |

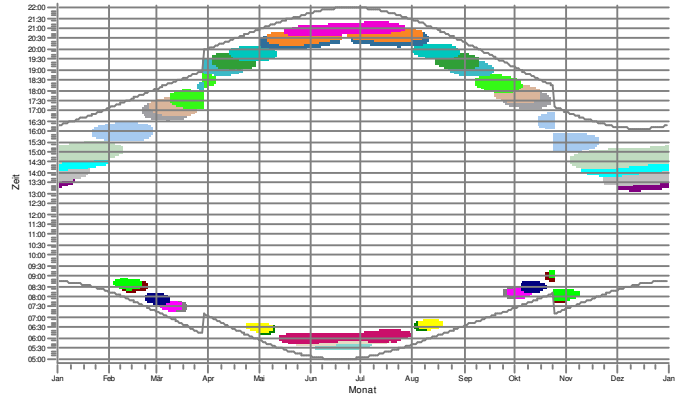
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

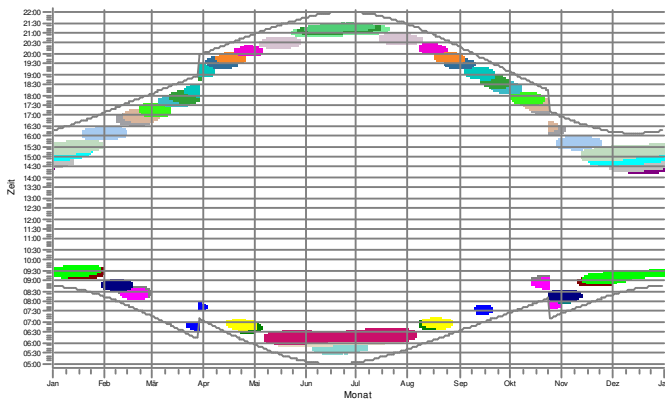
7: vorh. WEA 02 E-70



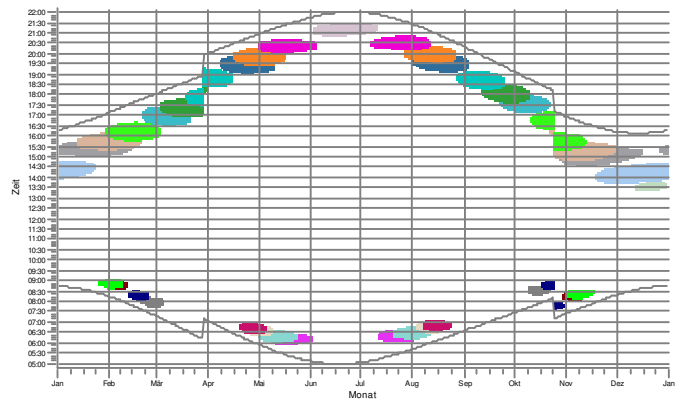
8: beantr. WEA 25 N133/4.8



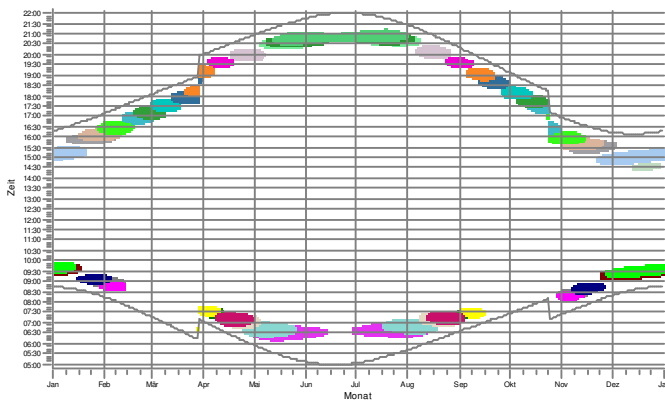
9: beantr. WEA 26 N133/4.8



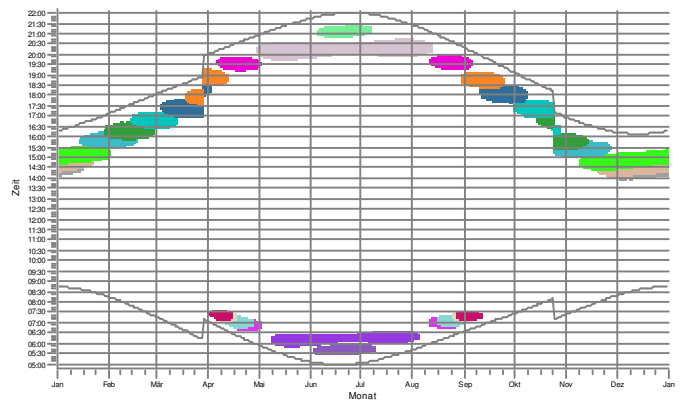
10: beantr. WEA 27 N133/4.8



11: beantr. WEA 28 N133/4.8



12: beantr. WEA 29 N133/4.8



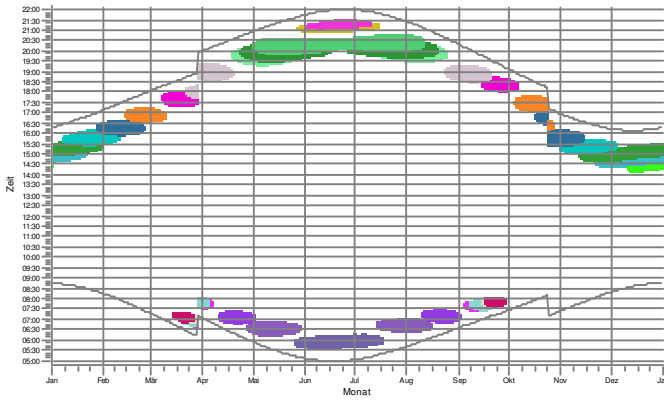
Schattenrezeptoren

<ul style="list-style-type: none"> A: Whs. Morgenländerstraße 19, Seefeld B: Whs. Morgenländerstraße 20, Seefeld C: Whs. Seefelderschaart 14, Seefeld D: Whs. Seefeldler Straße 22, Nordenham E: Whs. Seefeldler Straße 5, Stadland F: Whs. Seefeldler Straße 6, Stadland G: Whs. Seefeldler Straße 21, Nordenham H: Whs. Seefeldler Straße 7, Stadland I: Whs. Seefeldler Straße 20, Nordenham 	<ul style="list-style-type: none"> K: Whs. Abbehausergröden 1, Nordenham L: Whs. Seefeldler Straße 29, Nordenham M: Whs. Seefeldler Straße 28, Nordenham N: Whs. Seefeldler Straße 23, Nordenham O: Whs. Esenshammergröden 21, Nordenham P: Whs. Esenshammergröden 20, Nordenham Q: Whs. Esenshammergröden 19, Nordenham R: Whs. Esenshammergröden 17, Nordenham S: Whs. Esenshammergröden 16, Nordenham 	<ul style="list-style-type: none"> T: Whs. Esenshammergröden 14A, Nordenham U: Whs. Esenshammergröden 13, Nordenham V: Whs. Esenshammergröden 11, Nordenham W: Whs. Esenshammergröden 9, Nordenham X: Whs. Esenshammergröden 10, Nordenham Y: Whs. Esenshammergröden 8, Nordenham Z: Whs. Esenshammergröden 7, Nordenham AA: Whs. Esenshammergröden 6, Nordenham AB: Whs. Esenshammergröden 5, Nordenham 	<ul style="list-style-type: none"> AS: Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland AT: Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland AU: Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland AV: Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland AW: Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland AX: Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland
--	---	---	---

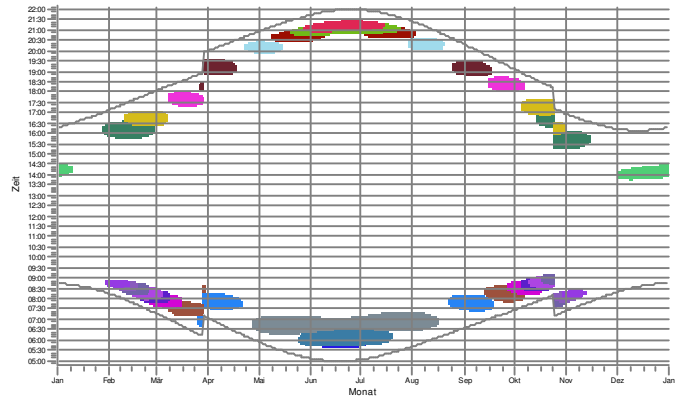
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung 14 WEA

13: beantr. WEA 30 N133/4.8



14: beantr. WEA 31 N133/4.8



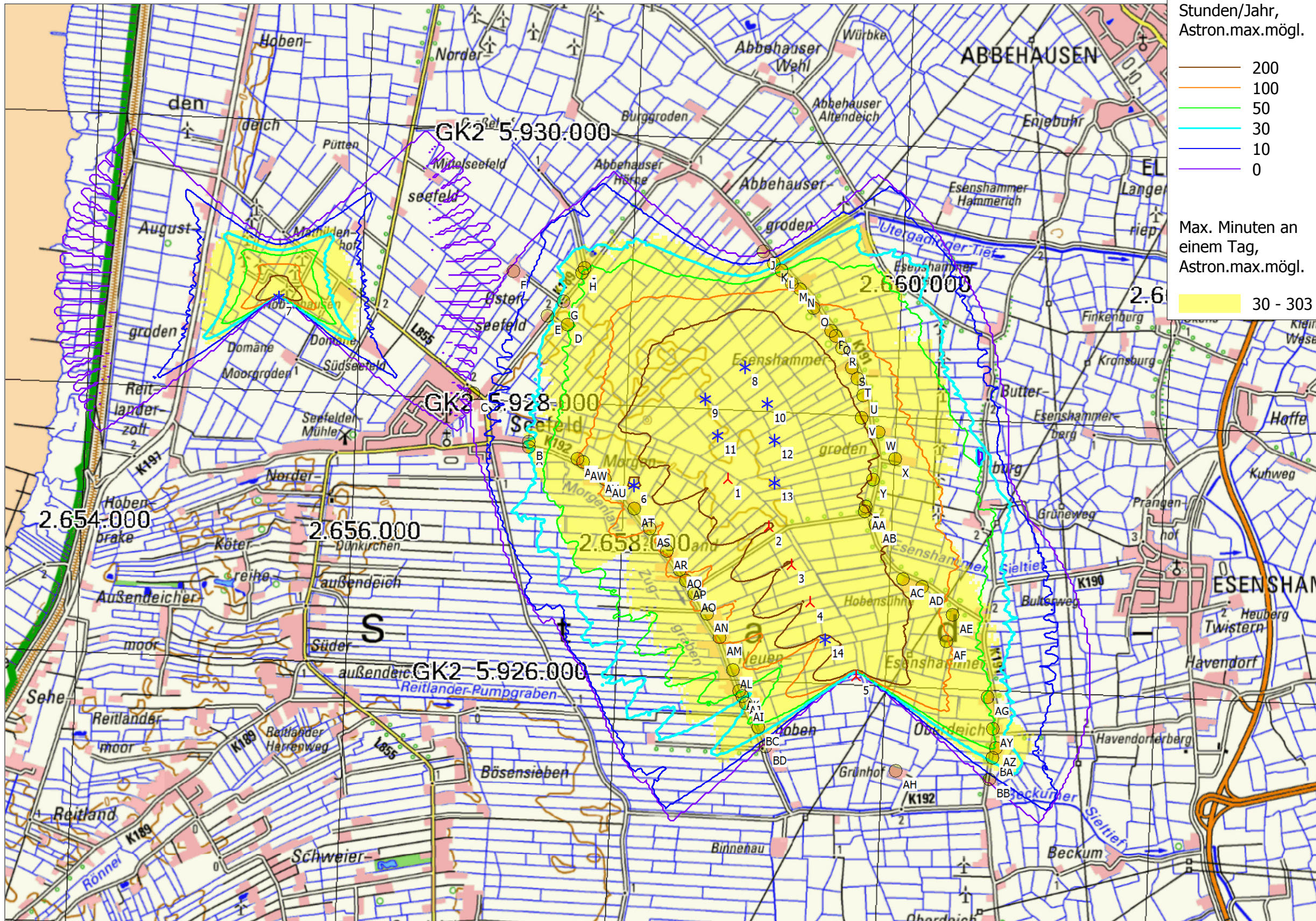
Schattenrezeptoren

- R: Whs. Esenshammergroden 17, Nordenham
- S: Whs. Esenshammergroden 16, Nordenham
- T: Whs. Esenshammergroden 14A, Nordenham
- U: Whs. Esenshammergroden 13, Nordenham
- V: Whs. Esenshammergroden 11, Nordenham
- W: Whs. Esenshammergroden 9, Nordenham
- X: Whs. Esenshammergroden 10, Nordenham
- Y: Whs. Esenshammergroden 8, Nordenham
- Z: Whs. Esenshammergroden 7, Nordenham

- AA: Whs. Esenshammergroden 6, Nordenham
- AB: Whs. Esenshammergroden 5, Nordenham
- AC: Whs. Esenshammergroden 4A, Nordenham
- AD: Whs. Esenshammergroden 4, Nordenham
- AE: Whs. Esenshammergroden 2, Nordenham
- AF: Whs. Esenshammergroden 3, Nordenham
- AG: Whs. Oberdeicher Weg 4, Nordenham
- AJ: Whs. Morgenländerstraße 35, Stadland
- AK: Whs. Morgenländerstraße 32, Stadland

- AL: Whs. Morgenländerstraße 29, Stadland
- AM: Whs. Morgenländerstraße 25, Stadland
- AN: Whs. Morgenländerstraße 23, Stadland
- AO: Whs. Morgenländerstraße 21, Stadland
- AP: Whs. Morgenländerstraße 20, Stadland
- AQ: Whs. Morgenländerstraße 20A, Stadland
- AR: Whs. Morgenländerstraße 17, Stadland
- AS: Whs. Morgenländerstraße 16, Stadland
- AT: Whs. Morgenländerstraße 14, Stadland

- AU: Whs. Morgenländerstraße 13, Stadland
- AV: Whs. Morgenländerstraße 12, Stadland
- AW: Whs. Morgenländerstraße 10A, Stadland
- AX: Whs. Morgenländerstraße 10, Stadland
- AY: Whs. Oberdeicher Weg 5, Nordenham
- AZ: verf. Whs. Oberdeicher Weg 6, Nordenham
- BA: Whs. Oberdeicher Weg 6A, Nordenham



Projekt:
Nordenham_Morgenland

Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

200
100
50
30
10
0

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

30 - 303

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
Gesamtbelastung 14 WEA

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Tk50 Nordenham , Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 459.000 Nord: 5.923.200

▲ Neue WEA
 ★ Existierende WEA
 ● Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Oro Nordenham

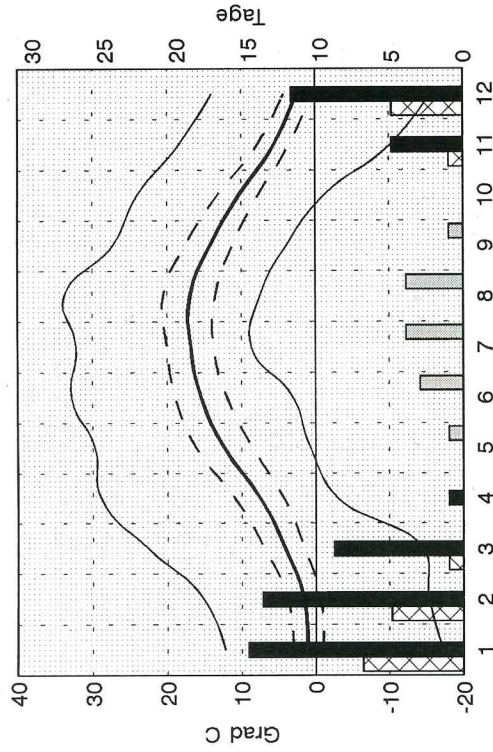
Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
13.01.2022 14:18/3.2.744

Bremerhaven

53 Grad 32 Min. N, 8 Grad 35 Min. E, 7 m
Anzahl der verwendeten Jahre: 30

Lufttemperatur

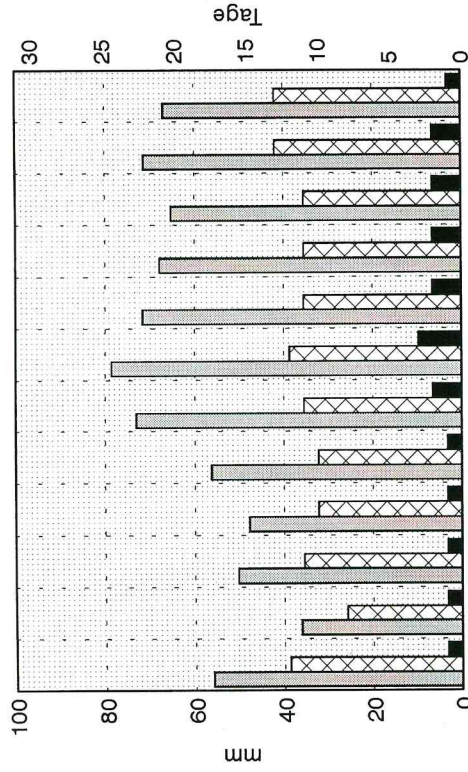


Jahreswerte

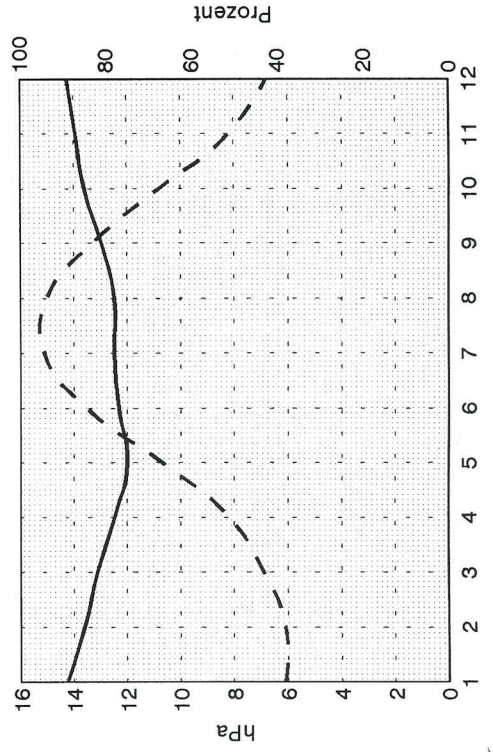
xTX	33.8 Grad C
mTX	11.9 Grad C
mTM	9.0 Grad C
mTN	6.2 Grad C
nTN	-17.2 Grad C
ST	13 Tage
FT	57 Tage
ET	18 Tage

mDP	10.1 hPa
mRF	82 %
mN	741.4 mm
N1	132 Tage
N10	18 Tage
mSD	1480.2 Std.
mBW	70 %

Niederschlag



Luftfeuchte



Sonnenschein und Bewölkung

