

## Schattenwurfprognose

**Objekt:** Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146  
der Stadt Fehmarn: Optische Immissionen durch die  
benachbarten Windparks in den Plangebieten

**Erstellt für:** Planungsbüro Ostholstein  
Tremskamp 24  
23611 Bad Schwartau

Kronshagen, 06.07.2017

|              |             |
|--------------|-------------|
| Bearbeiter:  | B. Dörries  |
| Bericht-Nr.: | 393017gbd02 |

Dieses Gutachten umfasst 11 Seiten und 6 Anlagen.

### **Gliederung**

- 1) Zusammenfassung
- 2) Ausgangslage
- 3) Zielsetzung
- 4) Örtliche Gegebenheiten
- 5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien
- 6) Immissionsorte und Immissionsrichtwerte
- 7) Berechnungen
  - 7.1) Grundlagen
  - 7.2) Windenergieanlagen
  - 7.3) Ergebnisse
  - 7.4) Iso-Schattenlinie in den Plangebieten
  - 7.5) Qualität der Prognose
- 8) Vergleich von Beschattungsdauer und Immissionsrichtwerten
- 9) Vorschläge zu Minderungsmaßnahmen

### **Anlagen**

- 1 Übersichtskarte
- 2 Lageplan mit Geltungsbereich der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146, Immissionsorten sowie benachbarten Windenergieanlagen im Maßstab 1 : 10.000
- 3 Berechnungsergebnisse periodische Beschattungskalender
- 4 Grafischer Beschattungskalender
- 5 Tabellarischer Beschattungskalender
- 6 Lageplan mit Geltungsbereich der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146, Immissionsorten sowie der Beschattungslinie 30 Min./Tag (maximal möglich) im Maßstab 1 : 1.500

## 1) Zusammenfassung

Die Stadt Fehmarn möchte im Rahmen der Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 den im Ortsteil Westermarkelsdorf vorhandenen Ferienbauernhöfen die Erweiterung um weitere touristische Wohneinheiten ermöglichen. Es sollen jeweils Sonstige Sondergebiete (SO) mit der Zweckbestimmung Ferienbauernhof festgesetzt werden. Südöstlich der Plangebiete befinden sich der Bürgerwindpark Westfehmar und der Windpark Nordwest. Wegen der optischen Immissionen in den Plangebieten durch die benachbarten Windenergieanlagen (WEA) wurde eine Untersuchung des zu erwartenden Schattenwurfes erforderlich.

Die Untersuchungen zum astronomisch maximal möglichen Schattenwurf ergaben, dass im gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 146 die Anforderungen der WEA-Schattenwurf-Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) /5/ eingehalten werden.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 132 werden im südöstlichen Baufeld III die zulässigen Beschattungsdauern von 30 Stunden pro Jahr oder 30 Minuten pro Tag überschritten. Die Überschreitungen treten in den Wintermonaten zwischen Oktober und März etwa zwischen 7 Uhr und 10:30 Uhr vormittags und 14:30 Uhr und 15 Uhr nachmittags ein.

Daher sollten aus sachverständiger Sicht bei den hier geplanten touristischen Wohneinheiten semitransparente Vorhänge oder Jalousien bei den vorhandenen Wohnraumfenstern mit Sichtverbindung zu den WEA installiert werden. Gegebenenfalls wäre auch eine blickdichte Bepflanzung der südöstlichen Plangebietsgrenze mit immergrünen Bäumen und Sträuchern sinnvoll. Die Nutzung der Außenwohnbereiche in den Sommermonaten ist jedoch grundsätzlich ohne Beeinträchtigungen durch Schattenwurf möglich.

Mit den oben genannten Maßnahmen werden somit die Planungsziele des Baugesetzbuches (BauGB) erfüllt.

### *Hinweis:*

Durch die Berechnungen des astronomisch maximal möglichen Schattenwurfes wird der schlimmste anzunehmende Fall geprüft. In der Regel kann davon ausgegangen werden, dass der tatsächlich auftretende Schattenwurf deutlich unter den berechneten Werten liegt.

## 2) Ausgangslage

Die Stadt Fehmarn möchte im Rahmen der Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 den im Ortsteil Westermarkelsdorf vorhandenen Ferienbauernhöfen die Erweiterung um weitere touristische Wohneinheiten ermöglichen. Es sollen jeweils Sonstige Sondergebiete (SO)

mit der Zweckbestimmung Ferienbauernhof festgesetzt werden. Südöstlich der Plangebiete befinden sich der Bürgerwindpark Westfehmarn und der Windpark Nordwest.

Im Sinne der Bauleitplanung sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung zu berücksichtigen. Wegen der optischen Immissionen in den Plangebieten durch die benachbarten WEA ist eine Untersuchung des zu erwartenden Schattenwurfes erforderlich.

Die Bauleitplanung erfolgt durch das Planungsbüro Ostholstein Dipl.-Ing. Andreas Nagel in Bad Schwartau. Den Auftrag zur Erstellung des Gutachtens erteilten die Besitzer der Ferienhöfe, Frau Telse Voderberg vom Hof Strandleben und Herr Clemens Rahlf vom Inselhof Fehmarn.

### **3) Zielsetzung**

Im Sinne der Bauleitplanung sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung zu berücksichtigen. Für die Bauleitplanung soll nachgewiesen werden, dass durch die Planung die Ziele des Baugesetzbuches (BauGB), d. h. insbesondere die Anforderungen der WEA-Schattenwurf-Hinweise des LAI /5/ erfüllt werden.

Der zu erwartende Schattenwurf in den Plangebieten durch die vorhandenen WEA soll ermittelt und mit den Immissionsrichtwerten der WEA-Schattenwurf-Hinweise des LAI /5/ verglichen werden. Falls sich Überschreitungen der Richtwerte ergeben, sollen Minderungsmaßnahmen vorgeschlagen werden.

### **4) Örtliche Gegebenheiten**

In der als Anlage 1 beigefügten Übersichtskarte ist die Lage von Westermarkelsdorf im Nordwesten der Insel Fehmarn dargestellt.

Der als Anlage 2 beigefügte Lageplan zeigt die Grenzen der Geltungsbereiche der Bebauungspläne sowie die umliegenden WEA.

Zurzeit werden die Plangebiete als Grünflächen genutzt. Das Gelände ist im Wesentlichen eben. Es besteht freie Schattenausbreitung in Richtung der Plangebiete.

## **5) Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien**

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), 1. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Fassung vom 26.09.2002, Bundesgesetzblatt I S. 3830, 2002,
- /2/ VDI 3789 Blatt 2: Umweltmeteorologie – Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Oberflächen, Berechnung der kurz- und langwelligen Strahlung, Düsseldorf 10/1994,
- /3/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau – 07/2016,
- /4/ DIN 5034-2: Tageslicht in Innenräumen – Grundlagen, Beuth-Verlag, 02/1985.

Weitere verwendete Unterlagen:

- /5/ Länderausschuss für Immissionsschutz: Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen, Beschlüsse der 103. Sitzung des LAI vom Mai 2002,
- /6/ Staatliches Umweltamt Schleswig: Abgestimmte Randbedingungen und Basisgrößen für die Erstellung von Immissionsprognosen bezüglich des bewegten Schattenwurfes von im Land Schleswig-Holstein geplanten Windenergieanlagen, Ergebnisprotokoll des 3. Fachgesprächs vom 19.11.1999,
- /7/ Freund, Hans-Dieter: Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen, Forschungsbericht zur Umwelttechnik, FH Kiel, Januar 2002,
- /8/ Freund, Hans-Dieter: Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen, Umweltforschungsdatenbank UFORDAT, Juni 1999,
- /9/ J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld : Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Feldstudie, Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 31.07.1999,
- /10/ J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld : Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Laborpilotstudie, Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 15.05.2000,
- /11/ Per Nielsen, EMD International A/S: WindPRO 2.6 Handbuch, 1. Auflage, 02/2008.

## **6) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung**

Für die Berechnung des Schattenwurfes bei Wohnhäusern in der Nähe von WEA sind gemäß den WEA-Schattenwurf-Hinweisen des LAI /5/ Immissionsorte als Schattenrezeptoren mit den Maßen 0,1 m x 0,1 m in ca. 2 m Höhe anzuordnen. Die Schattenrezeptoren sind horizontal auszurichten und empfangen nach dem so genannten „Gewächshaus-Modus“ Beschattungen aus allen Richtungen. Dadurch sind die Rezeptoren unabhängig von der tatsächlichen Ausrichtung der Fenster. Abschirmungen durch die Gebäude werden nicht berücksichtigt. Diese

Vorgehensweise führt zu gewissen Sicherheiten hinsichtlich der tatsächlichen Beschattungsdauer.

In Anlehnung an die DIN 4109 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und die WEA-Schattenwurf-Hinweise des LAI /5/ sind generell folgende Raumtypen schutzbedürftig:

- Wohnräume einschließlich Wohndielen und Wohnküchen,
- Schlafräume einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Darüber hinaus sind nach Auskunft des LLUR auch Arbeits-, Werk- und Betriebsstätten als schutzbedürftige Räume zu berücksichtigen. Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6 und 22 Uhr gleichgestellt.

Darüber hinaus sollen die unbebauten Flächen, auf denen nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind, Immissionsorte mit ca. 2 m Höhe an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche angeordnet werden. Die Immissionsrichtwerte der WEA-Schattenwurf-Hinweise des LAI /5/ für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer betragen:

- 30 Stunden pro Kalenderjahr und
- 30 Minuten pro Tag.

In den Plangebieten wurden zur Berechnung der Beschattungsdauern exemplarisch sechs Immissionsorte festgelegt. Die Immissionsorte sind im beigefügten Lageplan eingetragen. Die Koordinaten der Immissionsorte sind im Hauptergebnis (Anlage 3) aufgeführt.

## 7) Berechnungen

### 7.1) Grundlagen

Die Berechnungen der Schattenwurfimmissionen wurden mit dem Programm WindPRO, Modul SHADOW, in der Version 2.9.269 November 2013 durchgeführt. Zur Ermittlung der Schattenwurfimmissionen wird vom Berechnungsprogramm ein Modell verwendet, bei dem die Sonne als punktförmige Quelle und die von den Rotorblättern überstrichene Fläche als Kreisfläche definiert ist. Weitere maßgebliche Berechnungsparameter sind die Nabenhöhe und der Rotor-durchmesser der WEA sowie die Koordinaten inkl. der geografischen Höhe der WEA und der Immissionspunkte, an denen Schattenrezeptoren angeordnet sind.

Der Tages- und Jahresverlauf der Sonne wird vom Programm unter Einbeziehung der Erdrotation, der Neigung der Erdachse, der elliptischen Laufbahn der Erde, der geografischen und zeitlichen Daten des Standortes und der geringfügig unterschiedlichen Dauer eines Tages simuliert. Der Gang des Schattens jedes WEA-Rotors wird in 2 Minuten-Schritten über ein Jahr berechnet. Sobald einer der Schattenrezeptoren innerhalb eines Rotorschattens liegt, wird die Zeitdauer dieses Ereignisses gespeichert. Das Gebiet um eine WEA, in dem eine relevante Beschattung auftreten kann, wird als Beschattungsbereich der WEA bezeichnet. Zur Ermittlung des Beschattungsbereiches wird das so genannte 20 %-Verdeckungskriterium herangezogen. Dabei ergibt sich der zu prüfende Bereich aus dem Abstand zur WEA, in welchem die Sonnenfläche gerade zu 20 % durch ein Rotorblatt verdeckt wird.

Da die Blatttiefe nicht über den gesamten Flügel konstant ist, sondern zur Rotorblattspitze hin abnimmt, wird ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit folgender mittlerer Blatttiefe ermittelt:

$$\text{Mittlere Blatttiefe} = \frac{1}{2} \cdot (\text{max. Blatttiefe} + \text{Blatttiefe bei 90 \% Radius})$$

Innerhalb der Berechnungen wird der astronomisch maximal mögliche Schattenwurf ermittelt. Vorausgesetzt wird ständiger Sonnenschein bei allzeit wolkenfreiem Himmel sowie ein permanenter Betrieb der WEA (100 % Verfügbarkeit). Die Rotorfläche steht zudem immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung; die tatsächlich auftretende Windrichtung bleibt somit unberücksichtigt.

Die Ermittlungen des Schattenwurfs folgt den Empfehlungen des Staatlichen Umweltamtes Schleswig /6/, die vom LAI /5/ bestätigt wurden.

## 7.2) Windenergieanlagen

Anlässlich der Ortsbesichtigung wurden folgende WEA festgestellt (siehe auch Anlage 2):

- 1 WEA des Typs Enercon E-40/5.40 (Nabenhöhe 44 m).

### *Bürgerwindpark Westfehmar:*

- 9 WEA des Typs Enercon E-70 E4 2,3 MW (Nabenhöhe jeweils 64 m),
- 2 WEA des Typs Enercon E-66/18.70 (Nabenhöhe jeweils 65 m),
- 4 WEA des Typs Enercon E-66/15.66 (Nabenhöhe jeweils 67 m).

### *Windpark Nordwest*

- 6 WEA des Typs Enercon E-70 E4 2,3 MW (Nabenhöhe jeweils 64 m).
- 1 WEA des Typs Enercon E-40/5.40 (Nabenhöhe 44 m),
- 4 WEA des Typs Enercon E-66/15.66 (Nabenhöhe jeweils 67 m),
- 2 WEA des Typs Enercon E-66/18.70 (Nabenhöhe jeweils 65 m),
- 15 WEA des Typs Enercon E-70 E4 2,3 MW (Nabenhöhe jeweils 64 m).

In der folgenden Tabelle 1 sind die für die Schattenwurfberechnungen verwendeten Eingabeparameter der relevanten Windenergieanlagen eingetragen.

**Tabelle 1: WEA-Parameter zur Schattenwurfberechnung**

| WEA-Typ              | Rotor-Ø | Nabenhöhe | Mittlere Blatttiefe | Beschattungsbereich |
|----------------------|---------|-----------|---------------------|---------------------|
| • Enercon E-40/5.40  | 40 m    | 44 m      | 1,32 m              | 898 m               |
| • Enercon E-66/15.66 | 66 m    | 67 m      | 2,15 m              | 1.462 m             |
| • Enercon E-66/18.70 | 70 m    | 65 m      | 2,19 m              | 1.487 m             |
| • Enercon E-70 E4    | 71 m    | 64 m      | 2,42 m              | 1.644 m             |

Die Blatttiefen der WEA stammen aus der Datenbank der Berechnungssoftware WindPRO, Modul SHADOW, in der Version 2.9.269 November 2013. Aus der mittleren Blatttiefe ermittelt die Software den relevanten Beschattungsbereich der WEA.

### 7.3) Ergebnisse

In der folgenden Tabelle 2 sind die jährlich und täglich astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauern an den maßgeblichen Immissionsorten zusammengefasst. Die Werte sind mathematisch korrekt auf volle Minuten und Stunden gerundet. Den Beschattungsdauern sind die für die Immissionsorte gültigen Immissionsrichtwerte von maximal 30 Stunden pro Jahr und 30 Minuten pro Tag in Klammern hinzugefügt. Die einzelnen Beschattungsdauern sind in der Anlage 3 dargestellt.

**Tabelle 2: Astronomisch maximal möglicher Schattenwurf**

| Immissionsort | Beschattungsdauer in Stunden / Jahr | Immissionsrichtwert | Beschattungsdauer in Minuten / Tag | Immissionsrichtwert |
|---------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|
| IO 1          | 20                                  | (30)                | 28                                 | (30)                |
| IO 2          | 17                                  | (30)                | 19                                 | (30)                |
| IO 3          | 34                                  | (30)                | 41 *                               | (30)                |
| IO 4          | 29                                  | (30)                | 40 *                               | (30)                |
| IO 5          | 19                                  | (30)                | 33 *                               | (30)                |
| IO 6          | 24                                  | (30)                | 35 *                               | (30)                |

**Fettdruck**      Überschreitung des Immissionsrichtwertes

Gemäß den WEA-Schattenwurf-Hinweisen des LAI /5/ sind direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6 und 22 Uhr gleichgestellt. Nach Auskunft des LLUR soll daher zusätzlich die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer pro Tag zwischen 6 und 22 Uhr ermittelt werden. In Anlage 4 ist für jeden Immissionsort der zeitliche Verlauf der Beschattung pro Jahr dargestellt. In den Tabellen der Anlage 5 werden für jeden Immissionsort neben der Gesamtbeschattungsdauer auch die WEA angegeben, die am betreffenden Tag zuerst und zuletzt Beschattungen verursachen. Die Beschattungen vor 6 Uhr wurden anhand der grafischen und tabellarischen Kalender (Anlagen 4 und 5) untersucht. Es ergeben sich jedoch keine Beschattungszeiträume vor 6 Uhr.

#### **7.4) Iso-Schattenlinie in den Plangebieten**

Zur Veranschaulichung der Beschattungen in den Plangebieten ist im als Anlage 6 beigefügten Lageplan die Iso-Schattenlinien für 30 Minuten pro Tag eingetragen. Die Iso-Schattenlinie stellen die Grenze dar, hinter der die zugehörige astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer eingehalten oder unterschritten wird. Die Aufpunkthöhe wurde jeweils mit 2 m angesetzt.

Die Berechnungen zeigen, dass die 30 Minuten pro Tag - Linie die weitreichenderen Immissionen in den Plangebieten darstellt. Sofern die 30 Minuten pro Tag eingehalten werden, werden auch die 30 Stunden pro Jahr eingehalten.

#### **7.5) Qualität der Prognose**

Das Berechnungsverfahren der WEA-Schattenwurf-Hinweise des LAI /5/ legt generell die für den Schattenwurf günstige Mitwindsituation (Wind weht von der Sonne zum Immissionsort) zu Grunde. Zudem wird ständiger Sonnenschein bei allzeit wolkenfreiem Himmel sowie ein permanenter Betrieb der WEA (100 % Verfügbarkeit) vorausgesetzt. Es wird eine minimale relevante Sonnenhöhe von 3° angenommen. Niedrigere Sonnenstände gehen nicht in die Berechnung ein, da in diesem Fall selbst an klaren Tagen aufgrund der Trübung des Himmels kein relevanter Schattenwurf existiert. Ferner werden Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform /7/ nicht berücksichtigt.

Auf Hinweis des LLUR wurde bei den Berechnungen auf die Berücksichtigung der Schirmwirkung der Gebäude, an denen die Immissionsorte angesetzt werden, verzichtet.

Die Berechnungen beinhalten damit nach sachverständiger Erfahrung Sicherheiten.

## **8) Vergleich von Beschattungsdauer und Immissionsrichtwerten**

Die Tabelle 2 zeigt, dass an den Immissionsorten IO 3 bis IO 6 die zulässigen Beschattungsdauern von 30 Stunden pro Jahr oder 30 Minuten pro Tag überschritten werden können. An den übrigen Immissionsorten werden die zulässigen Beschattungsdauern unterschritten. Für hausnahe Außenbereiche ergeben sich keine Unterschiede.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 146 werden somit die Anforderungen der WEA-Schattenwurf-Hinweise des LAI /5/ eingehalten werden.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 132 werden im südöstlichen Baufeld III die zulässigen Beschattungsdauern von 30 Stunden pro Jahr oder 30 Minuten pro Tag überschritten. Die Überschreitungen treten in den Wintermonaten zwischen Oktober und März etwa zwischen 7 Uhr und 10:30 Uhr vormittags und 14:30 Uhr und 15 Uhr nachmittags ein.

### *Hinweis:*

Durch die Berechnungen des astronomisch maximal möglichen Schattenwurfes wird der schlimmste anzunehmende Fall geprüft. In der Regel kann davon ausgegangen werden, dass der tatsächlich auftretende Schattenwurf deutlich unter den berechneten Werten liegt.

## **9) Vorschläge zu Minderungsmaßnahmen**

Die Untersuchungen zum astronomisch maximal möglichen Schattenwurfes ergaben, dass im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 146 die Anforderungen der WEA-Schattenwurf-Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) /5/ eingehalten werden. Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 132 können im südöstlichen Baufeld III die zulässigen Beschattungsdauern von 30 Stunden pro Jahr oder 30 Minuten pro Tag überschritten werden. Die Überschreitungen treten in den Wintermonaten zwischen Oktober und März etwa zwischen 7 Uhr und 10:30 Uhr vormittags und 14:30 Uhr und 15 Uhr nachmittags ein.

Aus sachverständiger Sicht sollten daher bei den hier geplanten touristischen Wohneinheiten semitransparente Vorhänge oder Jalousien bei den vorhandenen Wohnraumfenstern mit Sichtverbindung zu den WEA installiert werden. Gegebenenfalls wäre auch eine blickdichte Bepflanzung der südöstlichen Plangebietsgrenze mit immergrünen Bäumen und Sträuchern sinnvoll. Die Nutzung der Außenwohnbereiche in den Sommermonaten ist jedoch grundsätzlich ohne Beeinträchtigungen durch Schattenwurf möglich.

Mit den oben genannten Maßnahmen werden somit die Planungsziele des Baugesetzbuches (BauGB) erfüllt.

*Hinweis:*

Da in beiden Plangebieten Schattenwurf durch die vorhandenen WEA auftreten, wird aus sachverständiger Sicht empfohlen, die oben genannten Minderungsmaßnahmen für alle Baufelder umzusetzen.

Geprüft:



B. Eng. Fabian Küke  
(Projektingenieur)

Verfasser:



Dipl.-Geophys. Bernd Dörries  
(Stellvertr. Messstellenleiter)





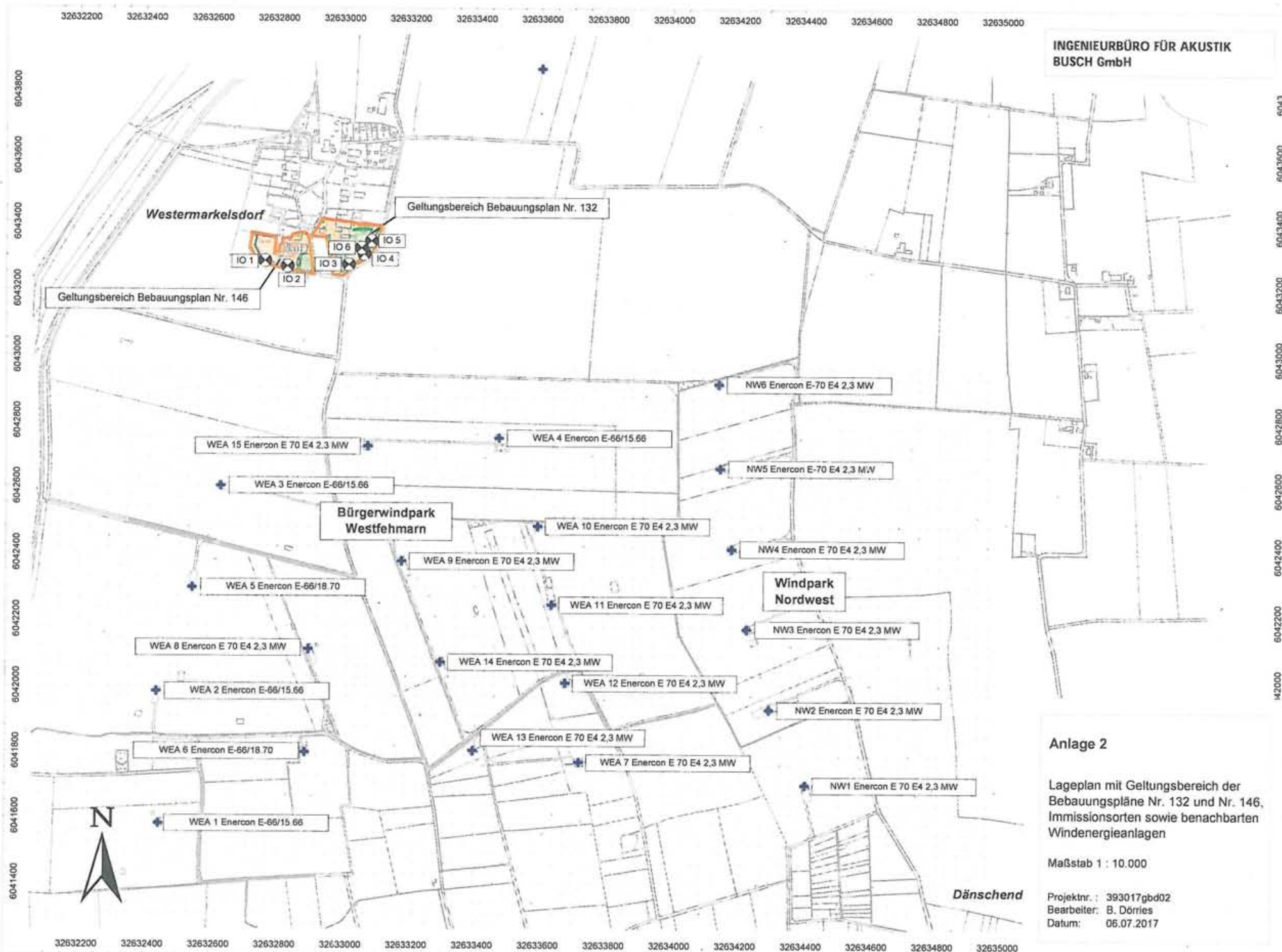
|                                                                                          |                                                 |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|
| Auftraggeber: <b>Planungsbüro Ostholstein</b><br>Tremkamp 24, 23611 Bad Schwartau        | <b>INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK<br/>BUSCH GmbH</b> |                 |
| Projekt: <b>Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132<br/>und Nr. 146 der Stadt Fehmarn</b> | Projektnummer:                                  | 393017gbd02     |
|                                                                                          | Datum:                                          | 04.07.2017      |
| Bezeichnung:                                                                             | Maßstab:                                        | ohne Maßstab    |
| <b>Übersichtskarte</b>                                                                   |                                                 | <b>Anlage 1</b> |

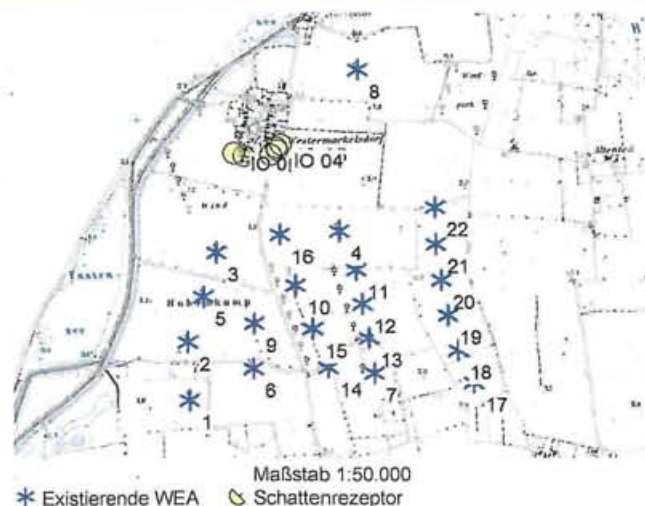
## Anlage 2

Lageplan mit Geltungsbereich der  
Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146,  
Immissionsorten sowie benachbarten  
Windenergieanlagen

Maßstab 1 : 10.000

Projektnr. : 393017gbd02  
Bearbeiter: B. Dörries  
Datum: 06.07.2017



Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 1Lizenzierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung: Gesamtbelastung****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-TabelleMinimale 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**WEA**

| UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 |         |           |                       | WEA-Typ |            |                      | Schattendaten |                   |           |                   |         |
|-----------------------------|---------|-----------|-----------------------|---------|------------|----------------------|---------------|-------------------|-----------|-------------------|---------|
| Ost                         | Nord    | Z         | Beschreibung          | Aktuell | Hersteller | Typ                  | Nennleistung  | Rotor-durchmesser | Nabenhöhe | Beschatt.-Bereich | U/min   |
|                             |         |           |                       |         |            |                      | [kW]          | [m]               | [m]       | [m]               | [U/min] |
| 1                           | 632.444 | 6.041.580 | 0,0 WEA 1 Enercon ... | Nein    | ENERCON    | E-66/15.66-1.500     | 1.500         | 66,0              | 67,0      | 1.463             | 22,0    |
| 2                           | 632.435 | 6.041.983 | 0,0 WEA 2 Enercon ... | Nein    | ENERCON    | E-66/15.66-1.500     | 1.500         | 66,0              | 67,0      | 1.463             | 22,0    |
| 3                           | 632.628 | 6.042.604 | 0,0 WEA 3 Enercon ... | Nein    | ENERCON    | E-66/15.66-1.500     | 1.500         | 66,0              | 67,0      | 1.463             | 22,0    |
| 4                           | 633.472 | 6.042.750 | 0,0 WEA 4 Enercon ... | Nein    | ENERCON    | E-66/15.66-1.500     | 1.500         | 66,0              | 67,0      | 1.463             | 22,0    |
| 5                           | 632.543 | 6.042.297 | 0,0 WEA 5 Enercon ... | Nein    | ENERCON    | E-66/18.70-1.800     | 1.800         | 70,0              | 65,0      | 1.487             | 22,0    |
| 6                           | 632.886 | 6.041.798 | 0,0 WEA 6 Enercon ... | Nein    | ENERCON    | E-66/18.70-1.800     | 1.800         | 70,0              | 65,0      | 1.487             | 22,0    |
| 7                           | 633.719 | 6.041.770 | 0,0 WEA 7 Enercon ... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 8                           | 633.601 | 6.043.869 | 0,0 Enercon E40/5.40  | Nein    | ENERCON    | E-40/5.40-500        | 500           | 40,3              | 44,0      | 898               | 38,0    |
| 9                           | 632.895 | 6.042.111 | 0,0 WEA 8 Enercon ... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 10                          | 633.178 | 6.042.376 | 0,0 WEA 9 Enercon ... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 11                          | 633.591 | 6.042.482 | 0,0 WEA 10 Enercon... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 12                          | 633.633 | 6.042.246 | 0,0 WEA 11 Enercon... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 13                          | 633.675 | 6.042.009 | 0,0 WEA 12 Enercon... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 14                          | 633.397 | 6.041.804 | 0,0 WEA 13 Enercon... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 15                          | 633.296 | 6.042.072 | 0,0 WEA 14 Enercon... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 16                          | 633.073 | 6.042.726 | 0,0 WEA 15 Enercon... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 17                          | 634.407 | 6.041.701 | 0,0 NW1 Enercon E ... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 18                          | 634.295 | 6.041.928 | 0,0 NW2 Enercon E ... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 19                          | 634.227 | 6.042.172 | 0,0 NW3 Enercon E ... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 20                          | 634.181 | 6.042.414 | 0,0 NW4 Enercon E ... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 21                          | 634.145 | 6.042.659 | 0,0 NW5 Enercon E-... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |
| 22                          | 634.140 | 6.042.916 | 0,0 NW6 Enercon E-... | Ja      | ENERCON    | E-70 E4 2,3 MW-2.300 | 2.300         | 71,0              | 64,0      | 1.644             | 20,0    |

**Schattenrezeptor-Eingabe**

| UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 |       |         |           |     |        |      |                 |                        |                      |                     |  |
|-----------------------------|-------|---------|-----------|-----|--------|------|-----------------|------------------------|----------------------|---------------------|--|
| Nr.                         | Name  | Ost     | Nord      | Z   | Breite | Höhe | Höhe über Grund | Azimutwinkel (von Süd) | Neigung des Fensters | Ausrichtungsmodus   |  |
|                             |       |         |           |     |        |      | [m]             | [°]                    | [°]                  |                     |  |
|                             |       |         |           |     |        |      |                 |                        |                      |                     |  |
| A                           | IO 01 | 632.759 | 6.043.286 | 0,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | "Gewächshaus-Modus" |  |
| B                           | IO 02 | 632.827 | 6.043.270 | 0,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | "Gewächshaus-Modus" |  |
| C                           | IO 03 | 633.013 | 6.043.275 | 0,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | "Gewächshaus-Modus" |  |
| D                           | IO 04 | 633.060 | 6.043.307 | 0,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | "Gewächshaus-Modus" |  |
| E                           | IO 05 | 633.082 | 6.043.345 | 0,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | "Gewächshaus-Modus" |  |
| F                           | IO 06 | 633.052 | 6.043.324 | 0,0 | 0,1    | 0,1  | 2,0             | 0,0                    | 0,0                  | "Gewächshaus-Modus" |  |

Projekt  
**393017gbd02**Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 2

Lizenzierter Anwender

Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH

Eckernförder Straße 315

DE-24119 Kronshagen

49 (0) 431 90 88 06 60

Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de

Berechnet

06.07.2017 13:24/2.9.269

**SHADOW - Hauptergebnis**

Berechnung: Gesamtbelastung

**Berechnungsergebnisse**

Schattenrezeptor

| astron. max. mögl. Beschattungsdauer |      |              |                |
|--------------------------------------|------|--------------|----------------|
| Nr.                                  | Name | Stunden/Jahr | Schattentage/a |
|                                      |      | [Std/Jahr]   | [Tage/Jahr]    |
| A IO 01                              |      | 20:25        | 104            |
| B IO 02                              |      | 17:09        | 108            |
| C IO 03                              |      | 33:54        | 105            |
| D IO 04                              |      | 29:28        | 96             |
| E IO 05                              |      | 19:07        | 79             |
| F IO 06                              |      | 23:39        | 91             |

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr. | Name                          | Maximal    | Erwartet   |
|-----|-------------------------------|------------|------------|
|     |                               | [Std/Jahr] | [Std/Jahr] |
| 1   | WEA 1 Enercon E-66/15.66      | 0:00       |            |
| 2   | WEA 2 Enercon E-66/15.66      | 0:00       |            |
| 3   | WEA 3 Enercon E-66/15.66      | 9:21       |            |
| 4   | WEA 4 Enercon E-66/15.66      | 54:50      |            |
| 5   | WEA 5 Enercon E-66/18.70      | 0:00       |            |
| 6   | WEA 6 Enercon E-66/18.70      | 0:00       |            |
| 7   | WEA 7 Enercon E-70 E4 2,3 MW  | 0:00       |            |
| 8   | Enercon E40/5.40              | 0:00       |            |
| 9   | WEA 8 Enercon E 70 E4 2,3 MW  | 0:00       |            |
| 10  | WEA 9 Enercon E 70 E4 2,3 MW  | 0:00       |            |
| 11  | WEA 10 Enercon E 70 E4 2,3 MW | 10:24      |            |
| 12  | WEA 11 Enercon E 70 E4 2,3 MW | 1:42       |            |
| 13  | WEA 12 Enercon E 70 E4 2,3 MW | 0:00       |            |
| 14  | WEA 13 Enercon E 70 E4 2,3 MW | 0:00       |            |
| 15  | WEA 14 Enercon E 70 E4 2,3 MW | 0:00       |            |
| 16  | WEA 15 Enercon E 70 E4 2,3 MW | 9:04       |            |
| 17  | NW1 Enercon E 70 E4 2,3 MW    | 0:00       |            |
| 18  | NW2 Enercon E 70 E4 2,3 MW    | 0:00       |            |
| 19  | NW3 Enercon E 70 E4 2,3 MW    | 1:26       |            |
| 20  | NW4 Enercon E 70 E4 2,3 MW    | 2:53       |            |
| 21  | NW5 Enercon E-70 E4 2,3 MW    | 4:30       |            |
| 22  | NW6 Enercon E-70 E4 2,3 MW    | 5:19       |            |

WindPRO version 2.9.269 Nov 2013

Projekt

393017gbd02

Beschreibung

Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den Plangebieten

Ausdruck/Seite

06.07.2017 13:29 / 14

Lizenzierter Anwender

Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH

Eckernförder Straße 315

DE-24119 Kronshagen

49 (0) 431 90 88 06 60

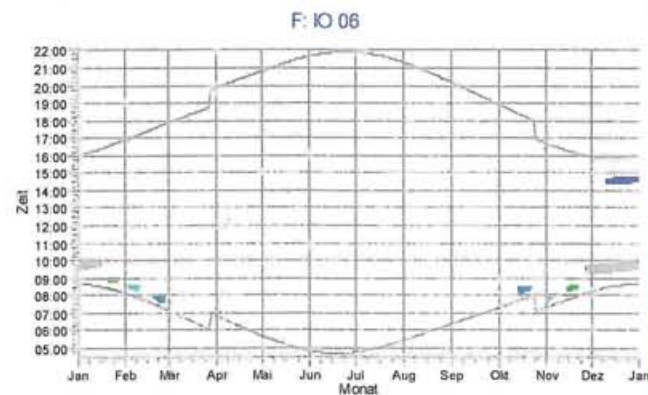
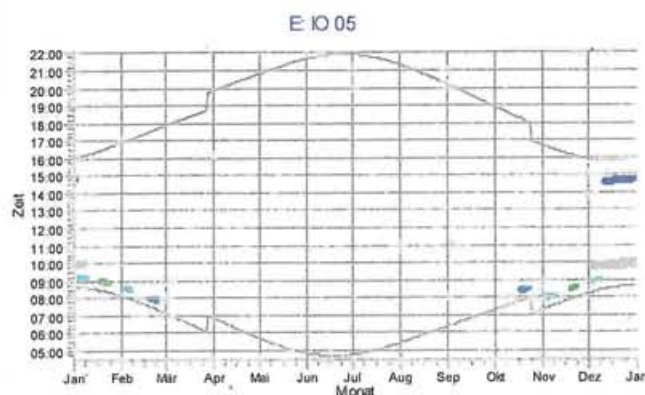
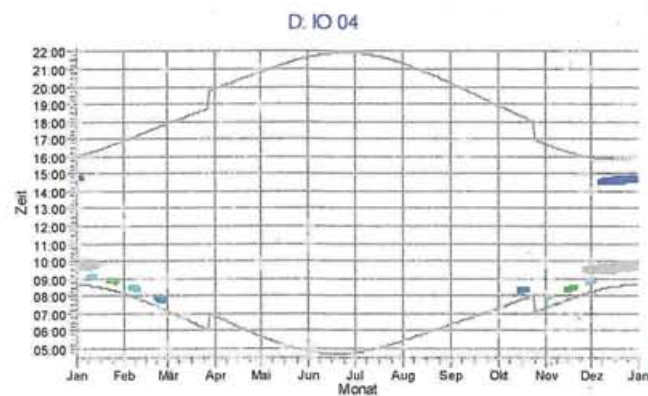
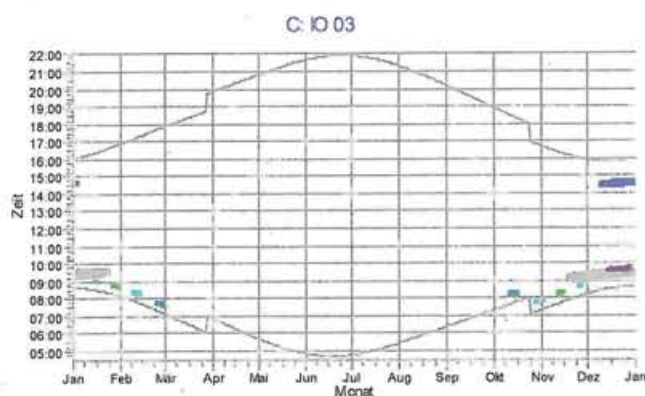
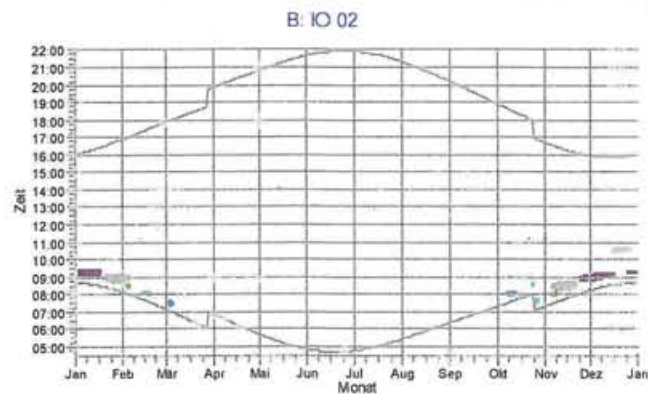
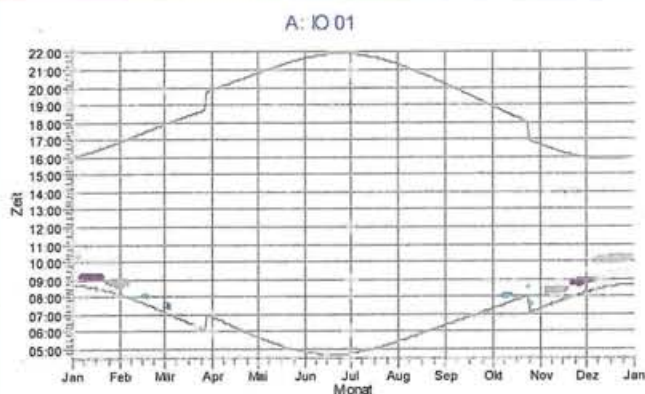
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de

Berechnet

06.07.2017 13:24/2.9.269

**SHADOW - Grafischer Kalender**

Berechnung: Gesamtbelastung



WEA

- 3 WEA 3 Enercon E-66/15.66
- 4 WEA 4 Enercon E-66/15.66
- 11 WEA 10 Enercon E 70 E4 2.3 MW

- 12 WEA 11 Enercon E 70 E4 2.3 MW
- 16 WEA 15 Enercon E 70 E4 2.3 MW
- 19 NW3 Enercon E 70 E4 2.3 MW

- 20 NW4 Enercon E 70 E4 2.3 MW
- 21 NW5 Enercon E-70 E4 2.3 MW
- 22 NW6 Enercon E-70 E4 2.3 MW

Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 3  
Lizenziierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269**SHADOW - Kalender**

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: A - IO 01

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|                              | Januar | Februar    | März       | April     | Mai   | Juni       |
|------------------------------|--------|------------|------------|-----------|-------|------------|
| 1                            | 08:39  | 10:08 (16) | 08:07      | 08:40 (4) | 07:08 | 07:33 (22) |
| 2                            | 16:01  | 14         | 10:22 (16) | 16:54     | 17    | 08:57 (4)  |
| 3                            | 08:38  | 10:09 (16) | 08:05      | 08:41 (4) | 07:05 | 2          |
| 4                            | 16:02  | 13         | 10:22 (16) | 16:56     | 17    | 08:58 (4)  |
| 5                            | 08:38  | 10:10 (16) | 08:03      | 08:42 (4) | 07:03 | 4          |
| 6                            | 16:03  | 11         | 10:21 (16) | 16:58     | 16    | 08:58 (4)  |
| 7                            | 08:38  | 10:12 (16) | 08:02      | 08:43 (4) | 07:01 | 5          |
| 8                            | 16:04  | 9          | 10:21 (16) | 17:00     | 14    | 08:57 (4)  |
| 9                            | 08:37  | 10:14 (16) | 08:00      | 08:45 (4) | 06:58 | 6          |
| 10                           | 16:06  | 5          | 10:19 (16) | 17:02     | 11    | 08:56 (4)  |
| 11                           | 08:37  | 09:11 (11) | 07:58      | 08:46 (4) | 06:56 |            |
| 12                           | 16:07  | 1          | 09:12 (11) | 17:04     | 7     | 08:53 (4)  |
| 13                           | 08:37  | 09:11 (11) | 07:56      | 06:53     |       |            |
| 14                           | 16:08  | 3          | 09:14 (11) | 17:06     | 18:03 |            |
| 15                           | 08:36  | 09:10 (11) | 07:54      | 06:51     |       |            |
| 16                           | 16:10  | 4          | 09:14 (11) | 17:08     | 18:05 |            |
| 17                           | 08:35  | 09:09 (11) | 07:52      | 06:48     |       |            |
| 18                           | 16:11  | 5          | 09:14 (11) | 17:10     | 18:07 |            |
| 19                           | 08:35  | 09:08 (11) | 07:50      | 06:46     |       |            |
| 20                           | 16:13  | 7          | 09:15 (11) | 17:12     | 18:09 |            |
| 21                           | 08:34  | 09:07 (11) | 07:48      | 06:44     |       |            |
| 22                           | 16:14  | 8          | 09:15 (11) | 17:14     | 18:11 |            |
| 23                           | 08:33  | 09:06 (11) | 07:46      | 06:41     |       |            |
| 24                           | 16:16  | 9          | 09:15 (11) | 17:16     | 18:13 |            |
| 25                           | 08:32  | 09:05 (11) | 07:44      | 06:39     |       |            |
| 26                           | 16:18  | 11         | 09:16 (11) | 17:18     | 18:15 |            |
| 27                           | 08:31  | 09:04 (11) | 07:42      | 06:36     |       |            |
| 28                           | 16:19  | 12         | 09:16 (11) | 17:20     | 18:17 |            |
| 29                           | 08:31  | 09:03 (11) | 07:40      | 06:34     |       |            |
| 30                           | 16:21  | 13         | 09:16 (11) | 17:22     | 18:19 |            |
| 31                           | 08:30  | 09:02 (11) | 07:37      | 06:31     |       |            |
| 32                           | 16:23  | 14         | 09:16 (11) | 17:24     | 18:20 |            |
| 33                           | 08:28  | 09:04 (11) | 07:35      | 06:29     |       |            |
| 34                           | 16:25  | 12         | 09:16 (11) | 17:27     | 18:22 |            |
| 35                           | 08:27  | 09:05 (11) | 07:33      | 06:26     |       |            |
| 36                           | 16:26  | 11         | 09:16 (11) | 17:29     | 18:24 |            |
| 37                           | 08:26  | 09:06 (11) | 07:31      | 06:24     |       |            |
| 38                           | 16:28  | 8          | 09:14 (11) | 17:31     | 18:26 |            |
| 39                           | 08:25  | 09:08 (11) | 07:29      | 06:21     |       |            |
| 40                           | 16:30  | 5          | 09:13 (11) | 17:33     | 18:28 |            |
| 41                           | 08:24  | 07:26      | 06:19      |           |       |            |
| 42                           | 16:32  | 17:35      | 18:30      |           |       |            |
| 43                           | 08:22  | 07:24      | 06:16      |           |       |            |
| 44                           | 16:34  | 17:37      | 18:32      |           |       |            |
| 45                           | 08:21  | 07:22      | 06:14      |           |       |            |
| 46                           | 16:36  | 17:39      | 18:34      |           |       |            |
| 47                           | 08:20  | 08:50 (4)  | 07:20      | 06:11     |       |            |
| 48                           | 16:38  | 3          | 08:53 (4)  | 17:41     | 18:36 |            |
| 49                           | 08:18  | 08:48 (4)  | 07:17      | 06:09     |       |            |
| 50                           | 16:40  | 6          | 08:54 (4)  | 17:43     | 18:38 |            |
| 51                           | 08:17  | 08:46 (4)  | 07:15      | 06:06     |       |            |
| 52                           | 16:42  | 9          | 08:55 (4)  | 17:45     | 18:40 |            |
| 53                           | 08:15  | 08:45 (4)  | 07:13      | 06:04     |       |            |
| 54                           | 16:43  | 12         | 08:57 (4)  | 17:47     | 18:42 |            |
| 55                           | 08:14  | 08:43 (4)  | 07:10      | 06:01     |       |            |
| 56                           | 16:45  | 14         | 08:57 (4)  | 17:49     | 18:44 |            |
| 57                           | 08:12  | 08:41 (4)  |            | 06:59     |       |            |
| 58                           | 16:47  | 16         | 08:57 (4)  | 17:45     | 19:45 |            |
| 59                           | 08:10  | 08:40 (4)  |            | 06:56     |       |            |
| 60                           | 16:49  | 17         | 08:57 (4)  | 17:47     | 19:47 |            |
| 61                           | 08:09  | 08:40 (4)  |            | 06:53     |       |            |
| 62                           | 16:52  | 17         | 08:57 (4)  | 17:49     | 19:49 |            |
| Sonnenscheinstunden          | 246    | 271        | 367        | 422       | 497   | 515        |
| astr. max. mögl. Beschattung | 269    | 95         | 17         |           |       |            |

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

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

Projekt  
393017gbd02

Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den Plangebieten

Ausdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 4

Lizenzierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269

## SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: A - IO 01

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|                           | July  | August | September | Oktober | November   | Dezember   |
|---------------------------|-------|--------|-----------|---------|------------|------------|
| 1                         | 04:44 | 05:26  | 06:22     | 07:17   | 07:17      | 08:13      |
|                           | 21:55 | 21:19  | 20:10     | 18:55   | 16:42      | 15:56      |
| 2                         | 04:45 | 05:27  | 06:24     | 07:19   | 07:19      | 08:15      |
|                           | 21:55 | 21:17  | 20:08     | 18:52   | 16:40      | 15:56      |
| 3                         | 04:46 | 05:29  | 06:25     | 07:20   | 07:21      | 08:16      |
|                           | 21:54 | 21:15  | 20:05     | 18:50   | 16:38      | 15:55      |
| 4                         | 04:47 | 05:31  | 06:27     | 07:22   | 07:23      | 08:18      |
|                           | 21:54 | 21:13  | 20:03     | 18:47   | 16:36      | 15:54      |
| 5                         | 04:48 | 05:33  | 06:29     | 07:24   | 07:25      | 08:19      |
|                           | 21:53 | 21:11  | 20:00     | 18:45   | 16:34      | 15:54      |
| 6                         | 04:49 | 05:34  | 06:31     | 07:26   | 07:27      | 08:21      |
|                           | 21:53 | 21:09  | 19:58     | 18:42   | 16:32      | 15:53      |
| 7                         | 04:50 | 05:36  | 06:33     | 07:28   | 07:29      | 08:22      |
|                           | 21:52 | 21:07  | 19:55     | 18:40   | 16:31      | 15:52      |
| 8                         | 04:51 | 05:38  | 06:35     | 07:30   | 07:31      | 08:23      |
|                           | 21:51 | 21:05  | 19:53     | 18:37   | 16:29      | 15:52      |
| 9                         | 04:52 | 05:40  | 06:36     | 07:32   | 08:00 (22) | 08:11 (4)  |
|                           | 21:50 | 21:03  | 19:50     | 18:35   | 16:27      | 15:52      |
| 10                        | 04:53 | 05:42  | 06:38     | 07:34   | 08:01 (22) | 08:12 (4)  |
|                           | 21:49 | 21:01  | 19:48     | 18:32   | 16:25      | 15:51      |
| 11                        | 04:54 | 05:43  | 06:40     | 07:36   | 08:03 (22) | 08:12 (4)  |
|                           | 21:49 | 20:59  | 19:45     | 18:30   | 16:23      | 15:51      |
| 12                        | 04:55 | 05:45  | 06:42     | 07:37   | 08:05 (22) | 08:11 (4)  |
|                           | 21:48 | 20:57  | 19:43     | 18:28   | 16:21      | 15:51      |
| 13                        | 04:57 | 05:47  | 06:44     | 07:39   | 08:07 (22) | 08:13 (4)  |
|                           | 21:47 | 20:54  | 19:40     | 18:25   | 16:20      | 15:51      |
| 14                        | 04:58 | 05:49  | 06:45     | 07:41   | 08:08 (22) | 08:15 (4)  |
|                           | 21:46 | 20:52  | 19:38     | 18:23   | 16:18      | 15:51      |
| 15                        | 04:59 | 05:51  | 06:47     | 07:43   | 08:10 (22) | 08:17 (4)  |
|                           | 21:44 | 20:50  | 19:35     | 18:20   | 16:16      | 15:51      |
| 16                        | 05:00 | 05:52  | 06:49     | 07:45   | 08:12 (22) | 08:20 (4)  |
|                           | 21:43 | 20:48  | 19:33     | 18:18   | 16:15      | 15:51      |
| 17                        | 05:02 | 05:54  | 06:51     | 07:47   | 08:14 (22) | 08:22 (4)  |
|                           | 21:42 | 20:46  | 19:30     | 18:16   | 16:13      | 15:51      |
| 18                        | 05:03 | 05:56  | 06:53     | 07:49   | 08:16 (22) | 08:24 (4)  |
|                           | 21:41 | 20:43  | 19:28     | 18:13   | 16:12      | 15:51      |
| 19                        | 05:05 | 05:58  | 06:55     | 07:51   | 08:18 (22) | 08:26 (4)  |
|                           | 21:39 | 20:41  | 19:25     | 18:11   | 16:10      | 15:51      |
| 20                        | 05:06 | 06:00  | 06:56     | 07:53   | 08:20 (22) | 08:28 (4)  |
|                           | 21:38 | 20:39  | 19:23     | 18:09   | 16:09      | 15:52      |
| 21                        | 05:08 | 06:02  | 06:58     | 07:55   | 08:22 (22) | 08:30 (4)  |
|                           | 21:37 | 20:36  | 19:20     | 18:06   | 16:08      | 15:52      |
| 22                        | 05:09 | 06:03  | 07:00     | 07:57   | 08:24 (22) | 08:32 (4)  |
|                           | 21:35 | 20:34  | 19:17     | 18:04   | 16:06      | 15:53      |
| 23                        | 05:11 | 06:05  | 07:02     | 07:59   | 08:26 (22) | 08:34 (4)  |
|                           | 21:34 | 20:32  | 19:15     | 18:02   | 16:05      | 15:53      |
| 24                        | 05:12 | 06:07  | 07:04     | 08:01   | 08:30 (21) | 08:37 (11) |
|                           | 21:32 | 20:29  | 19:12     | 18:00   | 16:04      | 15:54      |
| 25                        | 05:14 | 06:09  | 07:06     | 08:03   | 08:32 (21) | 08:40 (11) |
|                           | 21:31 | 20:27  | 19:10     | 17:57   | 16:02      | 15:54      |
| 26                        | 05:16 | 06:11  | 07:07     | 08:05   | 08:34 (21) | 08:42 (11) |
|                           | 21:29 | 20:25  | 19:07     | 17:55   | 16:01      | 15:55      |
| 27                        | 05:17 | 06:13  | 07:09     | 08:07   | 08:36 (21) | 08:44 (11) |
|                           | 21:27 | 20:22  | 19:05     | 17:53   | 16:00      | 15:56      |
| 28                        | 05:19 | 06:14  | 07:11     | 08:09   | 08:38 (21) | 08:46 (11) |
|                           | 21:26 | 20:20  | 19:02     | 17:51   | 15:59      | 15:57      |
| 29                        | 05:21 | 06:16  | 07:13     | 08:11   | 08:40 (21) | 08:48 (11) |
|                           | 21:24 | 20:17  | 19:00     | 17:49   | 15:58      | 15:58      |
| 30                        | 05:22 | 06:18  | 07:15     | 08:13   | 08:42 (21) | 08:50 (11) |
|                           | 21:22 | 20:15  | 18:57     | 17:47   | 15:57      | 15:58      |
| 31                        | 05:24 | 06:20  |           | 08:15   |            | 08:52 (11) |
|                           | 21:20 | 20:13  |           | 17:45   |            | 15:59      |
| Sonnenscheinstunden       | 516   | 462    | 383       | 327     | 256        | 229        |
| astr max mögl Beschattung |       |        |           | 31      | 273        | 540        |

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

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

Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den Plangebieten

Ausdruck/Seite

06.07.2017 13:29 / 5

Lizenziierter Anwender

Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269**SHADOW - Kalender**

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: B - IO 02

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

| Januar                          | Februar                 | März                    | April                  | Mai   | Juni  |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------|-------|
| 1   08:39                       | 09:14 (11)   08:07      | 08:48 (4)   07:08       | 07:33 (22)   06:51     | 05:40 | 04:49 |
| 2   16:01                       | 5   09:19 (11)   16:54  | 17   09:05 (4)   17:51  | 2   07:35 (22)   19:51 | 20:48 | 21:40 |
| 3   08:38                       | 6   09:14 (11)   08:05  | 15   08:50 (4)   07:05  | 5   07:30 (22)   06:48 | 05:38 | 04:48 |
| 4   16:02                       | 7   09:20 (11)   16:56  | 15   09:05 (4)   17:53  | 6   07:35 (22)   19:53 | 20:50 | 21:41 |
| 5   08:38                       | 8   09:13 (11)   08:03  | 15   08:32 (20)   07:03 | 6   07:28 (22)   06:46 | 05:36 | 04:47 |
| 6   16:03                       | 9   09:20 (11)   16:58  | 15   09:04 (4)   17:55  | 6   07:34 (22)   19:55 | 20:52 | 21:42 |
| 7   08:38                       | 10   09:13 (11)   08:02 | 12   08:30 (20)   07:01 | 8   07:25 (22)   06:44 | 05:34 | 04:46 |
| 8   16:04                       | 11   09:21 (11)   17:00 | 12   09:02 (4)   17:57  | 8   07:33 (22)   19:57 | 20:54 | 21:44 |
| 9   08:37                       | 12   09:12 (11)   08:00 | 4   08:28 (20)   06:58  | 4   07:27 (22)   06:41 | 05:32 | 04:45 |
| 10   16:05                      | 13   09:21 (11)   17:02 | 4   08:32 (20)   17:59  | 4   07:31 (22)   19:59 | 20:56 | 21:45 |
| 11   08:37                      | 14   09:11 (11)   07:58 |                         |                        | 05:30 | 04:44 |
| 12   16:07                      | 15   09:21 (11)   17:04 |                         |                        | 20:01 | 21:46 |
| 13   08:37                      | 16   09:11 (11)   07:56 |                         |                        | 05:28 | 04:44 |
| 14   16:08                      | 17   09:22 (11)   17:06 |                         |                        | 20:03 | 21:47 |
| 15   08:36                      | 18   09:10 (11)   07:54 |                         |                        | 05:26 | 04:43 |
| 16   16:10                      | 19   09:22 (11)   17:08 |                         |                        | 20:05 | 21:48 |
| 17   08:35                      | 20   09:09 (11)   07:52 |                         |                        | 05:24 | 04:42 |
| 18   16:11                      | 21   09:22 (11)   17:10 |                         |                        | 20:06 | 21:49 |
| 19   08:35                      | 22   09:08 (11)   07:50 |                         |                        | 05:22 | 04:42 |
| 20   16:13                      | 23   09:22 (11)   17:12 |                         |                        | 20:08 | 21:50 |
| 21   08:34                      | 24   09:08 (11)   07:48 |                         |                        | 05:20 | 04:41 |
| 22   16:14                      | 25   09:23 (11)   17:14 |                         |                        | 20:10 | 21:51 |
| 23   08:33                      | 26   09:08 (11)   07:46 |                         |                        | 05:18 | 04:41 |
| 24   16:16                      | 27   09:23 (11)   17:16 |                         |                        | 20:12 | 21:51 |
| 25   08:32                      | 28   09:09 (11)   07:44 |                         |                        | 05:16 | 04:41 |
| 26   16:18                      | 29   09:23 (11)   17:18 |                         |                        | 20:14 | 21:52 |
| 27   08:31                      | 30   09:10 (11)   07:42 |                         |                        | 05:14 | 04:40 |
| 28   16:19                      | 31   09:23 (11)   17:20 |                         |                        | 20:16 | 21:53 |
| 29   08:31                      | 1   09:11 (11)   07:40  |                         |                        | 05:13 | 04:40 |
| 30   16:21                      | 2   09:23 (11)   17:22  |                         |                        | 20:18 | 21:54 |
| 31   08:29                      | 3   09:12 (11)   07:37  |                         |                        | 05:11 | 04:40 |
| 1   16:23                       | 4   09:21 (11)   17:24  |                         |                        | 20:20 | 21:54 |
| 2   08:28                       | 5   09:14 (11)   07:35  |                         |                        | 05:12 | 04:40 |
| 3   16:25                       | 6   09:20 (11)   17:27  |                         |                        | 20:22 | 21:54 |
| 4   08:27                       | 7   09:07 (11)   07:33  |                         |                        | 05:09 | 04:40 |
| 5   16:26                       | 8   09:01 (11)   07:29  |                         |                        | 20:24 | 21:55 |
| 6   08:26                       | 9   09:05 (11)   07:31  |                         |                        | 05:07 | 04:40 |
| 7   16:28                       | 10   09:04 (11)   07:31 |                         |                        | 20:25 | 21:55 |
| 8   08:25                       | 11   08:56 (4)   07:29  |                         |                        | 05:05 | 04:40 |
| 9   16:30                       | 12   08:59 (4)   17:33  |                         |                        | 20:27 | 21:56 |
| 10   08:24                      | 13   08:55 (4)   07:26  |                         |                        | 05:02 | 04:40 |
| 11   16:32                      | 14   09:01 (4)   17:35  |                         |                        | 20:29 | 21:56 |
| 12   08:22                      | 15   08:53 (4)   07:24  |                         |                        | 05:00 | 04:40 |
| 13   16:34                      | 16   09:02 (4)   17:37  |                         |                        | 20:31 | 21:56 |
| 14   08:21                      | 17   08:51 (4)   07:22  |                         |                        | 05:58 | 04:40 |
| 15   16:36                      | 18   09:03 (4)   17:39  |                         |                        | 20:33 | 21:56 |
| 16   08:20                      | 19   08:50 (4)   07:20  |                         |                        | 05:55 | 04:41 |
| 17   16:38                      | 20   09:04 (4)   17:41  |                         |                        | 20:35 | 21:56 |
| 18   08:18                      | 21   08:48 (4)   07:17  |                         |                        | 05:53 | 04:41 |
| 19   16:40                      | 22   09:04 (4)   17:43  |                         |                        | 20:37 | 21:56 |
| 20   08:17                      | 23   08:46 (4)   07:15  |                         |                        | 05:51 | 04:41 |
| 21   16:42                      | 24   09:05 (4)   17:45  |                         |                        | 20:39 | 21:56 |
| 22   08:15                      | 25   08:47 (4)   07:13  |                         |                        | 05:49 | 04:42 |
| 23   16:43                      | 26   09:06 (4)   17:47  |                         |                        | 20:41 | 21:56 |
| 24   08:14                      | 27   08:47 (4)   07:10  |                         |                        | 05:47 | 04:42 |
| 25   16:45                      | 28   09:06 (4)   17:49  |                         |                        | 20:43 | 21:56 |
| 26   08:12                      | 29   08:47 (4)   07:08  |                         |                        | 05:44 | 04:43 |
| 27   16:47                      | 30   09:06 (4)   17:49  |                         |                        | 20:44 | 21:56 |
| 28   08:10                      | 31   08:47 (4)   07:08  |                         |                        | 05:42 | 04:44 |
| 29   16:49                      |                         |                         |                        | 20:46 | 21:56 |
| 30   08:09                      |                         |                         |                        |       | 04:50 |
| 31   16:52                      |                         |                         |                        |       | 21:39 |
| Sonnenscheinstunden   246       | 271                     | 367                     | 421                    | 497   | 515   |
| astr max mögl Beschattung   352 | 82                      | 25                      |                        |       |       |

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

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

Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 6Lizenzierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269**SHADOW - Kalender**

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: B - IO 02

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|                           | Jul   | August | September | Oktober | November   | Dezember   |
|---------------------------|-------|--------|-----------|---------|------------|------------|
| 1                         | 04:44 | 05:26  | 06:22     | 07:17   | 07:17      | 08:13      |
|                           | 21:55 | 21:19  | 20:10     | 18:55   | 16:42      | 15:56      |
| 2                         | 04:45 | 05:27  | 06:24     | 07:19   | 07:19      | 08:15      |
|                           | 21:55 | 21:17  | 20:08     | 18:52   | 16:40      | 15:56      |
| 3                         | 04:46 | 05:29  | 06:25     | 07:20   | 07:21      | 08:16      |
|                           | 21:54 | 21:15  | 20:05     | 18:50   | 16:38      | 15:55      |
| 4                         | 04:47 | 05:31  | 06:27     | 07:22   | 07:23      | 08:18      |
|                           | 21:54 | 21:13  | 20:03     | 18:47   | 16:36      | 15:54      |
| 5                         | 04:48 | 05:33  | 06:29     | 07:24   | 07:25      | 08:19      |
|                           | 21:53 | 21:11  | 20:00     | 18:45   | 16:34      | 15:54      |
| 6                         | 04:49 | 05:34  | 06:31     | 07:26   | 07:27      | 08:21      |
|                           | 21:53 | 21:09  | 19:58     | 18:42   | 16:32      | 15:53      |
| 7                         | 04:50 | 05:36  | 06:33     | 07:28   | 07:29      | 08:22      |
|                           | 21:52 | 21:07  | 19:55     | 18:40   | 16:31      | 15:52      |
| 8                         | 04:51 | 05:38  | 06:35     | 07:30   | 07:31      | 08:23      |
|                           | 21:51 | 21:05  | 19:53     | 18:37   | 16:29      | 15:52      |
| 9                         | 04:52 | 05:40  | 06:36     | 07:32   | 08:00 (22) | 07:33      |
|                           | 21:50 | 21:03  | 19:50     | 18:35   | 08:07 (22) | 16:27      |
| 10                        | 04:53 | 05:42  | 06:38     | 07:34   | 08:01 (22) | 07:35      |
|                           | 21:49 | 21:01  | 19:48     | 18:32   | 08:08 (22) | 16:25      |
| 11                        | 04:54 | 05:43  | 06:40     | 07:36   | 08:03 (22) | 07:37      |
|                           | 21:49 | 20:59  | 19:45     | 18:30   | 08:09 (22) | 16:23      |
| 12                        | 04:55 | 05:45  | 06:42     | 07:37   | 08:05 (22) | 07:39      |
|                           | 21:48 | 20:57  | 19:43     | 18:28   | 08:09 (22) | 16:21      |
| 13                        | 04:57 | 05:47  | 06:44     | 07:39   | 08:07 (22) | 07:41      |
|                           | 21:47 | 20:54  | 19:40     | 18:25   | 08:08 (22) | 16:20      |
| 14                        | 04:58 | 05:49  | 06:45     | 07:41   | 07:43      | 08:19 (4)  |
|                           | 21:46 | 20:52  | 19:38     | 18:23   | 16:18      | 15:51      |
| 15                        | 04:59 | 05:51  | 06:47     | 07:43   | 07:44      | 08:19 (4)  |
|                           | 21:44 | 20:50  | 19:35     | 18:20   | 16:16      | 15:51      |
| 16                        | 05:00 | 05:52  | 06:49     | 07:45   | 07:46      | 08:20 (4)  |
|                           | 21:43 | 20:48  | 19:33     | 18:18   | 16:15      | 15:51      |
| 17                        | 05:02 | 05:54  | 06:51     | 07:47   | 07:48      | 08:22 (4)  |
|                           | 21:42 | 20:46  | 19:30     | 18:16   | 16:13      | 15:51      |
| 18                        | 05:03 | 05:56  | 06:53     | 07:49   | 07:50      | 08:24 (4)  |
|                           | 21:41 | 20:43  | 19:28     | 18:13   | 16:12      | 15:51      |
| 19                        | 05:05 | 05:58  | 06:55     | 07:51   | 07:52      | 08:26 (4)  |
|                           | 21:39 | 20:41  | 19:25     | 18:11   | 16:10      | 15:51      |
| 20                        | 05:06 | 06:00  | 06:56     | 07:53   | 07:54      | 08:28 (4)  |
|                           | 21:38 | 20:39  | 19:23     | 18:09   | 16:09      | 15:52      |
| 21                        | 05:08 | 06:02  | 06:58     | 07:55   | 07:56      | 08:30 (4)  |
|                           | 21:37 | 20:36  | 19:20     | 18:06   | 16:08      | 15:52      |
| 22                        | 05:09 | 06:03  | 07:00     | 07:57   | 07:58      | 08:32 (4)  |
|                           | 21:35 | 20:34  | 19:17     | 18:04   | 16:06      | 15:53      |
| 23                        | 05:11 | 06:05  | 07:02     | 07:59   | 08:00      | 08:37      |
|                           | 21:34 | 20:32  | 19:15     | 18:02   | 16:05      | 15:53      |
| 24                        | 05:12 | 06:07  | 07:04     | 08:01   | 08:31 (21) | 08:01      |
|                           | 21:32 | 20:29  | 19:12     | 18:00   | 08:36 (21) | 16:04      |
| 25                        | 05:14 | 06:09  | 07:06     | 08:03   | 07:32 (21) | 08:03      |
|                           | 21:31 | 20:27  | 19:10     | 16:57   | 07:38 (21) | 16:02      |
| 26                        | 05:16 | 06:11  | 07:07     | 08:05   | 07:34 (21) | 08:05      |
|                           | 21:29 | 20:25  | 19:07     | 16:55   | 07:39 (21) | 16:01      |
| 27                        | 05:17 | 06:13  | 07:09     | 08:07   | 07:36 (21) | 08:07      |
|                           | 21:27 | 20:22  | 19:05     | 16:53   | 07:39 (21) | 16:00      |
| 28                        | 05:19 | 06:14  | 07:11     | 08:09   | 07:38 (21) | 08:08      |
|                           | 21:26 | 20:20  | 19:02     | 16:51   | 07:39 (21) | 15:59      |
| 29                        | 05:21 | 06:16  | 07:13     | 08:11   | 08:10      | 08:50 (11) |
|                           | 21:24 | 20:17  | 19:00     | 16:49   | 15:58      | 15:58      |
| 30                        | 05:22 | 06:18  | 07:15     | 08:13   | 08:12      | 08:49 (11) |
|                           | 21:22 | 20:15  | 18:57     | 16:47   | 15:57      | 15:58      |
| 31                        | 05:24 | 06:20  |           | 07:15   |            | 08:39      |
|                           | 21:20 | 20:13  |           | 16:44   |            | 15:59      |
| Sonnenscheinstunden       | 516   | 462    | 383       | 327     | 256        | 218        |
| astr.max mögl Beschattung |       |        |           | 45      | 307        |            |

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

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

Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 7Lizenzierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269**SHADOW - Kalender**

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: C - IO 03

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|                           | Januar         | Februar                  | März                     | April                    | Mai            | Juni           |
|---------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| 1                         | 08:39<br>16:01 | 09:16 (4)<br>14:44 (3)   | 08:07<br>16:54           |                          |                |                |
| 2                         | 08:38<br>16:02 | 09:16 (4)<br>14:43 (3)   | 08:05<br>16:56           | 07:33 (22)<br>07:45 (22) | 05:51<br>19:51 | 04:49<br>21:40 |
| 3                         | 08:38<br>16:03 | 09:16 (4)<br>14:43 (3)   | 08:03<br>16:58           | 07:05<br>17:53           | 05:48<br>19:53 | 04:48<br>21:41 |
| 4                         | 08:38<br>16:04 | 09:17 (4)<br>09:39 (4)   | 08:02<br>17:00           | 07:03<br>17:57           | 05:36<br>19:57 | 04:47<br>21:44 |
| 5                         | 08:37<br>16:06 | 09:17 (4)<br>09:39 (4)   | 08:00<br>17:02           | 07:05<br>19:59           | 05:32<br>20:56 | 04:45<br>21:45 |
| 6                         | 08:37<br>16:07 | 09:17 (4)<br>09:39 (4)   | 07:58<br>17:04           | 06:56<br>20:01           | 05:30<br>20:58 | 04:44<br>21:46 |
| 7                         | 08:37<br>16:08 | 09:18 (4)<br>09:41 (4)   | 07:56<br>17:06           | 06:53<br>20:03           | 05:28<br>20:59 | 04:44<br>21:47 |
| 8                         | 08:36<br>16:10 | 09:18 (4)<br>09:41 (4)   | 08:21 (21)<br>17:08      | 06:51<br>20:04           | 05:26<br>21:01 | 04:43<br>21:48 |
| 9                         | 08:35<br>16:11 | 09:18 (4)<br>09:41 (4)   | 08:19 (21)<br>17:10      | 06:48<br>20:06           | 05:24<br>21:03 | 04:42<br>21:49 |
| 10                        | 08:35<br>16:13 | 09:18 (4)<br>09:42 (4)   | 08:17 (21)<br>17:12      | 06:46<br>20:08           | 05:22<br>21:05 | 04:42<br>21:50 |
| 11                        | 08:34<br>16:14 | 09:19 (4)<br>09:42 (4)   | 08:15 (21)<br>17:14      | 06:44<br>20:10           | 05:20<br>21:07 | 04:41<br>21:51 |
| 12                        | 08:33<br>16:16 | 09:19 (4)<br>09:42 (4)   | 08:13 (21)<br>17:16      | 06:41<br>20:12           | 05:18<br>21:09 | 04:41<br>21:51 |
| 13                        | 08:32<br>16:18 | 09:20 (4)<br>09:43 (4)   | 08:13 (21)<br>17:18      | 06:39<br>20:14           | 05:16<br>21:10 | 04:41<br>21:52 |
| 14                        | 08:31<br>16:19 | 09:04 (19)<br>09:43 (4)  | 07:42<br>17:20           | 06:36<br>20:16           | 05:14<br>21:12 | 04:40<br>21:53 |
| 15                        | 08:30<br>16:21 | 09:03 (19)<br>09:44 (4)  | 07:40<br>17:22           | 06:34<br>20:18           | 05:13<br>21:14 | 04:40<br>21:53 |
| 16                        | 08:29<br>16:23 | 09:01 (19)<br>09:43 (4)  | 07:37<br>17:24           | 06:31<br>20:20           | 05:11<br>21:16 | 04:40<br>21:54 |
| 17                        | 08:28<br>16:25 | 09:00 (19)<br>09:43 (4)  | 07:35<br>17:27           | 06:29<br>20:22           | 05:09<br>21:17 | 04:40<br>21:54 |
| 18                        | 08:27<br>16:26 | 09:23 (4)<br>09:44 (4)   | 07:33<br>17:29           | 06:26<br>20:24           | 05:08<br>21:19 | 04:40<br>21:55 |
| 19                        | 08:26<br>16:28 | 09:23 (4)<br>09:43 (4)   | 07:31<br>17:31           | 06:24<br>20:25           | 05:06<br>21:21 | 04:40<br>21:55 |
| 20                        | 08:25<br>16:30 | 09:24 (4)<br>09:43 (4)   | 07:29<br>17:33           | 06:21<br>20:27           | 05:04<br>21:22 | 04:40<br>21:56 |
| 21                        | 08:24<br>16:32 | 09:25 (4)<br>09:42 (4)   | 07:26<br>17:35           | 06:19<br>20:29           | 05:03<br>21:24 | 04:40<br>21:56 |
| 22                        | 08:22<br>16:34 | 09:27 (4)<br>09:42 (4)   | 07:24<br>17:37           | 06:16<br>20:31           | 05:01<br>21:26 | 04:40<br>21:56 |
| 23                        | 08:21<br>16:36 | 09:28 (4)<br>09:40 (4)   | 07:22<br>17:39           | 06:14<br>20:33           | 05:00<br>21:27 | 04:40<br>21:56 |
| 24                        | 08:20<br>16:38 | 09:31 (4)<br>09:39 (4)   | 07:19<br>17:41           | 06:11<br>20:35           | 04:58<br>21:29 | 04:41<br>21:56 |
| 25                        | 08:18<br>16:40 | 07:17<br>17:43           | 07:45 (22)<br>07:43 (22) | 06:09<br>20:37           | 04:57<br>21:30 | 04:41<br>21:56 |
| 26                        | 08:17<br>16:41 | 08:46 (20)<br>08:48 (20) | 07:15<br>17:45           | 06:06<br>20:39           | 04:56<br>21:32 | 04:41<br>21:56 |
| 27                        | 08:15<br>16:43 | 08:45 (20)<br>08:49 (20) | 07:13<br>17:47           | 06:04<br>20:41           | 04:54<br>21:33 | 04:42<br>21:56 |
| 28                        | 08:14<br>16:45 | 08:43 (20)<br>08:48 (20) | 07:10<br>17:49           | 06:01<br>20:43           | 04:53<br>21:35 | 04:42<br>21:56 |
| 29                        | 08:12<br>16:47 | 08:41 (20)<br>08:48 (20) | 07:08<br>19:45           | 05:58<br>20:44           | 04:52<br>21:36 | 04:43<br>21:56 |
| 30                        | 08:10<br>16:49 | 08:40 (20)<br>08:46 (20) | 06:56<br>19:47           | 05:56<br>20:46           | 04:51<br>21:37 | 04:44<br>21:56 |
| 31                        | 08:09<br>16:52 |                          | 06:53<br>19:49           |                          | 04:50<br>21:39 |                |
| Sonnenscheinstunden       | 246            | 271                      | 367                      | 421                      | 497            | 515            |
| astr max mögl Beschattung | 551            | 66                       | 20                       |                          |                |                |

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

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

Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 8Lizenzierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269**SHADOW - Kalender****Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: C - IO 03****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|                              | Jul   | August | September | Okt   | November                             | Dezember                        |
|------------------------------|-------|--------|-----------|-------|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1                            | 04:44 | 05:26  | 06:22     | 07:17 | 07:17                                | 07:47 (21) 08:13                |
|                              | 21:55 | 21:19  | 20:10     | 18:55 | 16:42                                | 6 07:53 (21) 15:56 23 09:24 (4) |
| 2                            | 04:45 | 05:27  | 06:24     | 07:19 | 07:19                                | 07:49 (21) 08:15 09:01 (4)      |
|                              | 21:55 | 21:17  | 20:08     | 18:52 | 16:40                                | 4 07:53 (21) 15:56 24 09:25 (4) |
| 3                            | 04:46 | 05:29  | 06:25     | 07:20 | 07:21                                | 07:51 (21) 08:16 09:02 (4)      |
|                              | 21:54 | 21:15  | 20:05     | 18:50 | 16:38                                | 1 07:52 (21) 15:55 23 09:25 (4) |
| 4                            | 04:47 | 05:31  | 06:27     | 07:22 | 07:23                                | 08:18 09:02 (4)                 |
|                              | 21:54 | 21:13  | 20:03     | 18:47 | 16:36                                | 15:54 23 09:25 (4)              |
| 5                            | 04:48 | 05:33  | 06:29     | 07:24 | 07:25                                | 08:19 09:03 (4)                 |
|                              | 21:53 | 21:11  | 20:00     | 18:45 | 16:34                                | 15:54 23 09:26 (4)              |
| 6                            | 04:49 | 05:34  | 06:31     | 07:26 | 07:27                                | 08:21 09:03 (4)                 |
|                              | 21:53 | 21:09  | 19:58     | 18:42 | 16:32                                | 15:53 22 09:25 (4)              |
| 7                            | 04:50 | 05:36  | 06:33     | 07:28 | 07:29                                | 08:22 09:04 (4)                 |
|                              | 21:52 | 21:07  | 19:55     | 18:40 | 16:31                                | 15:52 22 09:26 (4)              |
| 8                            | 04:51 | 05:38  | 06:35     | 07:30 | 07:31                                | 08:23 09:04 (4)                 |
|                              | 21:51 | 21:05  | 19:53     | 18:37 | 16:29                                | 15:52 22 09:26 (4)              |
| 9                            | 04:52 | 05:40  | 06:36     | 07:32 | 07:33                                | 08:25 09:05 (4)                 |
|                              | 21:50 | 21:03  | 19:50     | 18:35 | 16:27                                | 15:52 28 14:32 (3)              |
| 10                           | 04:53 | 05:42  | 06:38     | 07:34 | 07:35                                | 08:26 09:06 (4)                 |
|                              | 21:49 | 21:01  | 19:48     | 18:32 | 16:25                                | 15:51 29 14:33 (3)              |
| 11                           | 04:54 | 05:43  | 06:40     | 07:36 | 08:10 (22) 07:37                     | 08:27 09:06 (4)                 |
|                              | 21:49 | 20:59  | 19:45     | 18:30 | 5 08:15 (22) 16:23 08:07 (22) 07:39  | 15:51 31 14:34 (3)              |
| 12                           | 04:55 | 05:45  | 06:42     | 07:37 | 08:17 (22) 16:21                     | 6 08:12 (20) 08:28 09:07 (4)    |
|                              | 21:48 | 20:56  | 19:43     | 18:28 | 10 08:17 (22) 16:21 08:07 (22) 07:41 | 6 08:18 (20) 15:51 31 14:35 (3) |
| 13                           | 04:56 | 05:47  | 06:44     | 07:39 | 08:18 (22) 16:20                     | 6 08:13 (20) 08:29 09:07 (4)    |
|                              | 21:47 | 20:54  | 19:40     | 18:25 | 11 08:18 (22) 16:20 08:09 (22) 07:43 | 6 08:19 (20) 15:51 32 14:36 (3) |
| 14                           | 04:58 | 05:49  | 06:45     | 07:41 | 08:18 (22) 16:18                     | 5 08:15 (20) 08:30 09:08 (4)    |
|                              | 21:45 | 20:52  | 19:38     | 18:23 | 9 08:18 (22) 16:18 08:11 (22) 07:44  | 5 08:20 (20) 15:51 33 14:36 (3) |
| 15                           | 04:59 | 05:51  | 06:47     | 07:43 | 08:18 (22) 16:16                     | 4 08:17 (20) 08:31 09:08 (4)    |
|                              | 21:44 | 20:50  | 19:35     | 18:20 | 7 08:18 (22) 16:16 08:13 (22) 07:46  | 4 08:21 (20) 15:51 38 14:37 (3) |
| 16                           | 05:00 | 05:52  | 06:49     | 07:45 | 5 08:18 (22) 16:15 08:15 (22) 07:48  | 2 08:19 (20) 08:32 09:09 (4)    |
|                              | 21:43 | 20:48  | 19:33     | 18:18 | 2 08:17 (22) 16:13 07:50             | 2 08:21 (20) 15:51 39 14:38 (3) |
| 17                           | 05:02 | 05:54  | 06:51     | 07:47 | 08:15 (22) 07:48                     | 08:33 09:10 (4)                 |
|                              | 21:42 | 20:46  | 19:30     | 18:16 | 07:50                                | 15:51 40 14:39 (3)              |
| 18                           | 05:03 | 05:56  | 06:53     | 07:49 | 16:12                                | 8 09:05 (4) 08:34 09:11 (4)     |
|                              | 21:41 | 20:43  | 19:28     | 18:13 | 07:52                                | 8 09:13 (4) 15:51 41 14:40 (3)  |
| 19                           | 05:05 | 05:58  | 06:55     | 07:51 | 16:10                                | 12 09:03 (4) 08:35 09:12 (4)    |
|                              | 21:39 | 20:41  | 19:25     | 18:11 | 07:54                                | 12 09:15 (4) 15:51 40 14:40 (3) |
| 20                           | 05:06 | 06:00  | 06:56     | 07:53 | 16:09                                | 15 09:02 (4) 08:35 09:12 (4)    |
|                              | 21:38 | 20:39  | 19:23     | 18:09 | 07:56                                | 15 09:17 (4) 15:52 41 14:40 (3) |
| 21                           | 05:08 | 06:02  | 06:58     | 07:55 | 16:08                                | 17 09:01 (4) 08:36 09:13 (4)    |
|                              | 21:37 | 20:36  | 19:20     | 18:06 | 07:59                                | 17 09:18 (4) 15:52 41 14:41 (3) |
| 22                           | 05:09 | 06:03  | 07:00     | 07:57 | 16:06                                | 19 09:00 (4) 08:37 09:13 (4)    |
|                              | 21:35 | 20:34  | 19:17     | 18:04 | 08:00                                | 19 09:19 (4) 15:52 41 14:41 (3) |
| 23                           | 05:11 | 06:05  | 07:02     | 07:59 | 16:05                                | 20 09:00 (4) 08:37 09:14 (4)    |
|                              | 21:34 | 20:32  | 19:15     | 18:02 | 08:01                                | 20 09:20 (4) 15:53 40 14:42 (3) |
| 24                           | 05:12 | 06:07  | 07:04     | 08:01 | 16:04                                | 21 09:00 (4) 08:37 09:14 (4)    |
|                              | 21:32 | 20:29  | 19:12     | 18:00 | 08:03                                | 21 09:21 (4) 15:54 41 14:42 (3) |
| 25                           | 05:14 | 06:09  | 07:06     | 08:03 | 16:02                                | 25 08:38 (19) 08:38 09:14 (4)   |
|                              | 21:31 | 20:27  | 19:10     | 18:57 | 08:05                                | 25 09:21 (4) 15:54 41 14:43 (3) |
| 26                           | 05:16 | 06:11  | 07:07     | 08:05 | 16:01                                | 25 08:40 (19) 08:38 09:14 (4)   |
|                              | 21:29 | 20:25  | 19:07     | 18:55 | 08:07                                | 25 09:22 (4) 15:55 40 14:43 (3) |
| 27                           | 05:17 | 06:13  | 07:09     | 08:07 | 16:00                                | 25 08:42 (19) 08:38 09:15 (4)   |
|                              | 21:27 | 20:22  | 19:05     | 18:53 | 07:45 (21) 08:08                     | 25 09:23 (4) 15:56 40 14:44 (3) |
| 28                           | 05:19 | 06:14  | 07:11     | 08:09 | 07:48 (21) 15:59                     | 24 08:44 (19) 08:38 09:15 (4)   |
|                              | 21:26 | 20:20  | 19:02     | 18:51 | 8 07:42 (21) 15:58                   | 24 09:23 (4) 15:57 39 14:44 (3) |
| 29                           | 05:21 | 06:16  | 07:13     | 08:11 | 07:50 (21) 15:58                     | 23 09:01 (4) 08:39 09:16 (4)    |
|                              | 21:24 | 20:17  | 19:00     | 18:49 | 07:42 (21) 15:57                     | 23 09:24 (4) 15:57 36 14:44 (3) |
| 30                           | 05:22 | 06:18  | 07:15     | 08:12 | 07:51 (21) 15:57                     | 23 09:00 (4) 08:39 09:15 (4)    |
|                              | 21:22 | 20:15  | 18:57     | 18:47 | 07:45 (21) 15:57                     | 23 09:23 (4) 15:58 32 14:43 (3) |
| 31                           | 05:24 | 06:20  | 07:15     | 08:15 | 07:53 (21) 15:59                     | 33 08:39 09:15 (4)              |
|                              | 21:20 | 20:13  | 18:44     | 18:44 | 07:53 (21) 15:59                     | 33 14:44 (3)                    |
| Sonnenscheinstunden          | 516   | 462    | 383       | 327   | 77                                   | 256                             |
| astr. max. mögl. Beschattung |       |        |           |       |                                      | 229                             |
|                              |       |        |           |       |                                      | 1029                            |

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

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

Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 9  
Lizenzierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269**SHADOW - Kalender**

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: D - IO 04

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

|                           | Januar | Februar      | März         | April      | Mai   | Juni  |
|---------------------------|--------|--------------|--------------|------------|-------|-------|
| 1                         | 08:39  | 09:33 (4)    | 08:07        | 07:08      | 06:51 | 05:40 |
|                           | 16:01  | 35 14:52 (3) | 16:54        | 17:51      | 19:51 | 20:48 |
| 2                         | 08:38  | 09:33 (4)    | 08:05        | 07:05      | 06:48 | 05:38 |
|                           | 16:02  | 35 14:52 (3) | 16:56        | 17:53      | 19:53 | 20:50 |
| 3                         | 08:38  | 09:34 (4)    | 08:03        | 07:03      | 06:46 | 05:36 |
|                           | 16:03  | 33 14:52 (3) | 16:58        | 17:55      | 19:55 | 20:52 |
| 4                         | 08:38  | 09:35 (4)    | 08:02        | 08:30 (21) | 06:43 | 05:34 |
|                           | 16:04  | 31 14:52 (3) | 17:00        | 08:32 (21) | 17:57 | 19:57 |
| 5                         | 08:37  | 09:36 (4)    | 08:00        | 08:27 (21) | 06:41 | 05:32 |
|                           | 16:05  | 26 14:50 (3) | 17:02        | 08:31 (21) | 17:59 | 19:59 |
| 6                         | 08:37  | 09:36 (4)    | 07:58        | 08:25 (21) | 06:39 | 05:30 |
|                           | 16:07  | 22 09:58 (4) | 17:04        | 08:31 (21) | 18:01 | 20:01 |
| 7                         | 08:37  | 09:37 (4)    | 07:56        | 08:23 (21) | 06:36 | 05:28 |
|                           | 16:08  | 22 09:59 (4) | 17:06        | 08:31 (21) | 18:03 | 20:03 |
| 8                         | 08:36  | 09:10 (19)   | 07:54        | 08:21 (21) | 06:34 | 05:26 |
|                           | 16:10  | 22 09:59 (4) | 17:08        | 08:31 (21) | 18:05 | 20:04 |
| 9                         | 08:35  | 09:09 (19)   | 07:52        | 08:20 (21) | 06:31 | 05:24 |
|                           | 16:11  | 23 09:59 (4) | 17:10        | 08:30 (21) | 18:07 | 20:06 |
| 10                        | 08:35  | 09:08 (19)   | 07:50        | 08:22 (21) | 06:29 | 05:22 |
|                           | 16:13  | 22 09:58 (4) | 17:12        | 08:28 (21) | 18:09 | 20:08 |
| 11                        | 08:34  | 09:07 (19)   | 07:48        | 08:21 (21) | 06:26 | 05:20 |
|                           | 16:14  | 21 09:58 (4) | 17:14        | 18:11      | 20:10 | 21:07 |
| 12                        | 08:33  | 09:06 (19)   | 07:46        | 08:21 (21) | 06:24 | 05:18 |
|                           | 16:16  | 21 09:58 (4) | 17:16        | 18:13      | 20:12 | 21:09 |
| 13                        | 08:32  | 09:06 (19)   | 07:44        | 08:20 (21) | 06:21 | 05:16 |
|                           | 16:18  | 19 09:58 (4) | 17:18        | 18:15      | 20:14 | 21:10 |
| 14                        | 08:31  | 09:43 (4)    | 07:42        | 08:19      | 06:19 | 05:14 |
|                           | 16:19  | 14 09:57 (4) | 17:20        | 18:17      | 20:16 | 21:12 |
| 15                        | 08:30  | 09:45 (4)    | 07:40        | 08:18      | 06:17 | 05:13 |
|                           | 16:21  | 12 09:57 (4) | 17:22        | 18:19      | 20:18 | 21:14 |
| 16                        | 08:29  | 09:46 (4)    | 07:37        | 08:17      | 06:14 | 05:11 |
|                           | 16:23  | 9 09:55 (4)  | 17:24        | 18:20      | 20:20 | 21:16 |
| 17                        | 08:28  | 07:35        | 07:35        | 08:16      | 06:12 | 05:09 |
|                           | 16:25  | 17:27        | 18:22        | 20:22      | 21:17 | 21:54 |
| 18                        | 08:27  | 07:33        | 06:26        | 06:09      | 05:08 | 04:40 |
|                           | 16:26  | 17:29        | 18:24        | 20:24      | 21:19 | 21:55 |
| 19                        | 08:26  | 07:31        | 06:24        | 06:07      | 05:06 | 04:40 |
|                           | 16:28  | 17:31        | 18:26        | 20:25      | 21:21 | 21:55 |
| 20                        | 08:25  | 07:29        | 06:21        | 06:05      | 05:04 | 04:40 |
|                           | 16:30  | 17:33        | 18:28        | 20:27      | 21:22 | 21:56 |
| 21                        | 08:24  | 08:54 (20)   | 07:26        | 07:52 (22) | 06:19 | 06:02 |
|                           | 16:32  | 1 08:55 (20) | 17:35        | 07:54 (22) | 18:30 | 20:29 |
| 22                        | 08:22  | 08:53 (20)   | 07:24        | 07:50 (22) | 06:16 | 06:00 |
|                           | 16:34  | 2 08:55 (20) | 17:37        | 07:55 (22) | 18:32 | 20:31 |
| 23                        | 08:21  | 08:51 (20)   | 07:22        | 07:47 (22) | 06:14 | 05:58 |
|                           | 16:36  | 4 08:55 (20) | 17:39        | 07:54 (22) | 18:34 | 20:33 |
| 24                        | 08:20  | 08:50 (20)   | 07:19        | 07:45 (22) | 06:11 | 05:55 |
|                           | 16:38  | 6 08:56 (20) | 17:41        | 07:54 (22) | 18:36 | 20:35 |
| 25                        | 08:18  | 08:48 (20)   | 07:17        | 07:43 (22) | 06:09 | 05:53 |
|                           | 16:40  | 7 08:55 (20) | 17:43        | 07:54 (22) | 18:38 | 20:37 |
| 26                        | 08:17  | 08:46 (20)   | 07:15        | 07:41 (22) | 06:06 | 05:51 |
|                           | 16:41  | 8 08:54 (20) | 17:45        | 07:53 (22) | 18:40 | 20:39 |
| 27                        | 08:15  | 08:49 (20)   | 07:13        | 07:43 (22) | 06:04 | 05:49 |
|                           | 16:43  | 4 08:53 (20) | 17:47        | 07:52 (22) | 18:42 | 20:41 |
| 28                        | 08:14  | 07:10        | 07:46 (22)   | 08:01      | 05:47 | 04:53 |
|                           | 16:45  | 17:49        | 1 07:47 (22) | 18:43      | 20:43 | 21:35 |
| 29                        | 08:12  |              |              | 05:58      | 05:44 | 04:52 |
|                           | 16:47  |              |              | 19:45      | 20:44 | 21:36 |
| 30                        | 08:10  |              |              | 05:56      | 05:42 | 04:51 |
|                           | 16:49  |              |              | 19:47      | 20:46 | 21:37 |
| 31                        | 08:09  |              |              | 05:53      |       | 04:50 |
|                           | 16:52  |              |              | 19:49      |       | 21:39 |
| Sonnenscheinstunden       | 246    | 271          | 367          | 421        | 497   | 515   |
| astr max mögl Beschattung | 399    | 102          |              |            |       |       |

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

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

Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 10  
Lizenzierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269**SHADOW - Kalender****Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: D - IO 04****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|                            | Jul   | August | September | Oktober | November            | Dezember                         |
|----------------------------|-------|--------|-----------|---------|---------------------|----------------------------------|
| 1                          | 04.44 | 05.26  | 06.22     | 07.17   | 07.17               | 07.51 (21) 08.13 08.49 (19)      |
|                            | 21.55 | 21.19  | 20.10     | 18.55   | 16.42               | 7 07.58 (21) 15.56 21 09.40 (4)  |
| 2                          | 04.45 | 05.27  | 06.24     | 07.19   | 07.19               | 07.50 (21) 08.15 08.51 (19)      |
|                            | 21.55 | 21.17  | 20.08     | 18.52   | 16.40               | 10 08.00 (21) 15.56 23 09.42 (4) |
| 3                          | 04.46 | 05.29  | 06.25     | 07.20   | 07.21               | 07.51 (21) 08.16 08.53 (19)      |
|                            | 21.54 | 21.15  | 20.05     | 18.50   | 16.38               | 9 08.00 (21) 15.55 23 09.43 (4)  |
| 4                          | 04.47 | 05.31  | 06.27     | 07.22   | 07.23               | 07.53 (21) 08.18 08.54 (19)      |
|                            | 21.54 | 21.13  | 20.03     | 18.47   | 16.36               | 8 08.01 (21) 15.54 22 09.43 (4)  |
| 5                          | 04.48 | 05.33  | 06.29     | 07.24   | 07.25               | 07.56 (21) 08.19 09.22 (4)       |
|                            | 21.53 | 21.11  | 20.00     | 18.45   | 16.34               | 6 08.02 (21) 15.54 22 09.44 (4)  |
| 6                          | 04.49 | 05.34  | 06.31     | 07.26   | 07.27               | 07.58 (21) 08.21 09.22 (4)       |
|                            | 21.53 | 21.09  | 19.58     | 18.42   | 16.32               | 4 08.02 (21) 15.53 22 09.44 (4)  |
| 7                          | 04.50 | 05.36  | 06.33     | 07.28   | 07.29               | 08.00 (21) 08.22 09.23 (4)       |
|                            | 21.52 | 21.07  | 19.55     | 18.40   | 16.31               | 1 08.01 (21) 15.52 26 14.37 (3)  |
| 8                          | 04.51 | 05.38  | 06.35     | 07.30   | 07.31               | 08.23 09.23 (4)                  |
|                            | 21.51 | 21.05  | 19.53     | 18.37   | 16.29               | 15.52 29 14.39 (3)               |
| 9                          | 04.52 | 05.40  | 06.36     | 07.32   | 07.33               | 08.25 09.23 (4)                  |
|                            | 21.50 | 21.03  | 19.50     | 18.35   | 16.27               | 15.52 32 14.41 (3)               |
| 10                         | 04.53 | 05.42  | 06.38     | 07.34   | 07.35               | 08.26 09.23 (4)                  |
|                            | 21.49 | 21.01  | 19.48     | 18.32   | 16.25               | 15.51 35 14.42 (3)               |
| 11                         | 04.54 | 05.43  | 06.40     | 07.36   | 07.37               | 08.27 09.24 (4)                  |
|                            | 21.49 | 20.59  | 19.45     | 18.30   | 16.23               | 15.51 34 14.42 (3)               |
| 12                         | 04.55 | 05.45  | 06.42     | 07.37   | 07.39               | 08.28 09.24 (4)                  |
|                            | 21.48 | 20.56  | 19.43     | 18.28   | 16.21               | 15.51 36 14.43 (3)               |
| 13                         | 04.56 | 05.47  | 06.44     | 07.39   | 07.41               | 08.29 09.24 (4)                  |
|                            | 21.47 | 20.54  | 19.40     | 18.25   | 16.20               | 15.51 38 14.44 (3)               |
| 14                         | 04.58 | 05.49  | 06.45     | 07.41   | 08.17 (22) 07.43    | 08.30 09.24 (4)                  |
|                            | 21.45 | 20.52  | 19.38     | 18.23   | 5 08.22 (22) 16.18  | 15.51 38 14.45 (3)               |
| 15                         | 04.59 | 05.51  | 06.47     | 07.43   | 08.14 (22) 07.44    | 08.31 09.25 (4)                  |
|                            | 21.44 | 20.50  | 19.35     | 18.20   | 10 08.24 (22) 16.16 | 4 08.25 (20) 15.51 37 14.45 (3)  |
| 16                         | 05.00 | 05.52  | 06.49     | 07.45   | 08.13 (22) 07.46    | 08.19 (20) 08.32 09.25 (4)       |
|                            | 21.43 | 20.48  | 19.33     | 18.18   | 12 08.25 (22) 16.15 | 8 08.27 (20) 15.51 39 14.46 (3)  |
| 17                         | 05.02 | 05.54  | 06.51     | 07.47   | 08.15 (22) 07.48    | 08.22 (20) 08.33 09.26 (4)       |
|                            | 21.42 | 20.46  | 19.30     | 18.16   | 11 08.26 (22) 16.13 | 7 08.29 (20) 15.51 39 14.47 (3)  |
| 18                         | 05.03 | 05.56  | 06.53     | 07.49   | 08.17 (22) 07.50    | 08.24 (20) 08.34 09.27 (4)       |
|                            | 21.41 | 20.43  | 19.28     | 18.13   | 9 08.26 (22) 16.12  | 6 08.30 (20) 15.51 39 14.48 (3)  |
| 19                         | 05.05 | 05.58  | 06.55     | 07.51   | 08.19 (22) 07.52    | 08.26 (20) 08.35 09.27 (4)       |
|                            | 21.39 | 20.41  | 19.25     | 18.11   | 6 08.25 (22) 16.10  | 4 08.30 (20) 15.51 39 14.48 (3)  |
| 20                         | 05.06 | 06.00  | 06.56     | 07.53   | 08.21 (22) 07.54    | 08.28 (20) 08.35 09.27 (4)       |
|                            | 21.38 | 20.39  | 19.23     | 18.09   | 4 08.25 (22) 16.09  | 2 08.30 (20) 15.52 39 14.48 (3)  |
| 21                         | 05.08 | 06.02  | 06.58     | 07.55   | 08.23 (22) 07.56    | 08.30 (20) 08.36 09.28 (4)       |
|                            | 21.37 | 20.36  | 19.20     | 18.06   | 1 08.24 (22) 16.08  | 1 08.31 (20) 15.52 40 14.49 (3)  |
| 22                         | 05.09 | 06.03  | 07.00     | 07.57   | 07.58               | 08.37 09.28 (4)                  |
|                            | 21.35 | 20.34  | 19.17     | 18.04   | 16.06               | 15.52 40 14.49 (3)               |
| 23                         | 05.11 | 06.05  | 07.02     | 07.59   | 08.00               | 08.37 09.29 (4)                  |
|                            | 21.34 | 20.32  | 19.15     | 18.02   | 16.05               | 15.53 40 14.50 (3)               |
| 24                         | 05.12 | 06.07  | 07.04     | 08.01   | 08.01               | 08.37 09.29 (4)                  |
|                            | 21.32 | 20.29  | 19.12     | 18.00   | 16.04               | 15.54 39 14.50 (3)               |
| 25                         | 05.14 | 06.09  | 07.06     | 08.03   | 08.03               | 08.38 09.30 (4)                  |
|                            | 21.31 | 20.27  | 19.10     | 18.00   | 16.02               | 15.54 38 14.50 (3)               |
| 26                         | 05.16 | 06.11  | 07.07     | 08.05   | 08.05               | 09.26 (4) 08.38 09.30 (4)        |
|                            | 21.29 | 20.25  | 19.07     | 18.00   | 16.01               | 8 09.34 (4) 15.55 40 14.51 (3)   |
| 27                         | 05.17 | 06.13  | 07.09     | 08.07   | 08.07               | 09.24 (4) 08.38 09.31 (4)        |
|                            | 21.27 | 20.22  | 19.05     | 18.00   | 16.00               | 12 09.36 (4) 15.56 39 14.52 (3)  |
| 28                         | 05.19 | 06.14  | 07.11     | 08.09   | 08.08               | 09.24 (4) 08.38 09.32 (4)        |
|                            | 21.26 | 20.20  | 19.02     | 18.00   | 15.59               | 13 09.37 (4) 15.57 38 14.52 (3)  |
| 29                         | 05.21 | 06.16  | 07.13     | 08.11   | 08.10               | 08.47 (19) 08.39 09.32 (4)       |
|                            | 21.24 | 20.17  | 19.00     | 18.00   | 15.58               | 19 09.39 (4) 15.57 38 14.52 (3)  |
| 30                         | 05.22 | 06.18  | 07.15     | 08.13   | 08.12               | 08.47 (19) 08.39 09.32 (4)       |
|                            | 21.22 | 20.15  | 18.57     | 18.00   | 15.57               | 21 09.39 (4) 15.58 37 14.52 (3)  |
| 31                         | 05.24 | 06.20  |           | 08.15   |                     | 08.39 09.32 (4)                  |
|                            | 21.20 | 20.13  |           | 18.00   |                     | 15.59 37 14.52 (3)               |
| Sonnenscheinstunden        | 516   | 462    | 383       | 327     | 256                 | 229                              |
| astr. max mögl Beschattung |       |        |           | 58      | 150                 | 1059                             |

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

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

Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdruck/Seite  
06.07.2017 13:29 / 11Lizenziierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269**SHADOW - Kalender**

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: E - IO 05

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

|                           | Januar | Februar      | März  | April         | Mai   | Juni  |
|---------------------------|--------|--------------|-------|---------------|-------|-------|
| 1                         | 08:39  | 09:49 (4)    | 08:07 | 08:35 (21)    | 07:08 | 06:51 |
|                           | 16:01  | 23 14:49 (3) | 16:54 | 2 08:37 (21)  | 17:51 | 19:51 |
| 2                         | 08:38  | 09:50 (4)    | 08:05 | 5 08:33 (21)  | 07:05 | 06:48 |
|                           | 16:02  | 17 14:47 (3) | 16:56 | 5 08:38 (21)  | 17:53 | 19:53 |
| 3                         | 08:38  | 09:13 (19)   | 08:03 | 7 08:32 (21)  | 07:03 | 06:46 |
|                           | 16:03  | 17 10:07 (4) | 16:58 | 7 08:39 (21)  | 17:55 | 19:55 |
| 4                         | 08:38  | 09:13 (19)   | 08:02 | 9 08:30 (21)  | 07:01 | 06:43 |
|                           | 16:04  | 17 10:07 (4) | 17:00 | 9 08:39 (21)  | 17:57 | 19:57 |
| 5                         | 08:37  | 09:12 (19)   | 08:00 | 10 08:27 (21) | 06:58 | 06:41 |
|                           | 16:05  | 16 10:07 (4) | 17:02 | 10 08:37 (21) | 17:59 | 19:59 |
| 6                         | 08:37  | 09:11 (19)   | 07:58 | 6 08:27 (21)  | 06:56 | 06:39 |
|                           | 16:07  | 15 10:06 (4) | 17:04 | 9 08:36 (21)  | 18:01 | 20:01 |
| 7                         | 08:37  | 09:11 (19)   | 07:56 | 6 08:29 (21)  | 06:53 | 06:36 |
|                           | 16:08  | 14 10:06 (4) | 17:06 | 6 08:35 (21)  | 18:03 | 20:03 |
| 8                         | 08:36  | 09:10 (19)   | 07:54 |               | 06:51 | 06:34 |
|                           | 16:10  | 12 10:05 (4) | 17:08 |               | 18:05 | 20:04 |
| 9                         | 08:35  | 09:11 (19)   | 07:52 |               | 06:48 | 06:31 |
|                           | 16:11  | 3 10:02 (4)  | 17:10 |               | 18:07 | 20:06 |
| 10                        | 08:35  |              | 07:50 |               | 06:46 | 06:29 |
|                           | 16:13  |              | 17:12 |               | 18:09 | 20:08 |
| 11                        | 08:34  |              | 07:48 |               | 06:44 | 06:26 |
|                           | 16:14  |              | 17:14 |               | 18:11 | 20:10 |
| 12                        | 08:33  |              | 07:46 |               | 06:41 | 06:24 |
|                           | 16:16  |              | 17:16 |               | 18:13 | 20:12 |
| 13                        | 08:32  |              | 07:44 |               | 06:39 | 06:21 |
|                           | 16:18  |              | 17:13 |               | 18:15 | 20:14 |
| 14                        | 08:31  |              | 07:42 |               | 06:36 | 06:19 |
|                           | 16:19  |              | 17:20 |               | 18:17 | 20:16 |
| 15                        | 08:30  |              | 07:40 |               | 06:34 | 06:17 |
|                           | 16:21  |              | 17:22 |               | 18:19 | 20:18 |
| 16                        | 08:29  |              | 07:37 |               | 06:31 | 06:14 |
|                           | 16:23  |              | 17:24 |               | 18:20 | 20:20 |
| 17                        | 08:28  |              | 07:35 |               | 06:29 | 06:12 |
|                           | 16:25  |              | 17:27 |               | 18:22 | 20:22 |
| 18                        | 08:27  | 08:59 (20)   | 07:33 |               | 06:09 | 06:08 |
|                           | 16:26  | 2 09:01 (20) | 17:29 | 3 08:02 (22)  | 18:24 | 20:24 |
| 19                        | 08:26  | 08:57 (20)   | 07:31 |               | 06:07 | 06:06 |
|                           | 16:28  | 3 09:00 (20) | 17:31 | 5 08:02 (22)  | 18:26 | 20:25 |
| 20                        | 08:25  | 08:56 (20)   | 07:29 |               | 06:05 | 06:04 |
|                           | 16:30  | 5 09:01 (20) | 17:33 | 8 08:02 (22)  | 18:28 | 20:27 |
| 21                        | 08:24  | 08:54 (20)   | 07:26 |               | 06:02 | 06:03 |
|                           | 16:32  | 6 09:00 (20) | 17:35 | 10 08:02 (22) | 18:30 | 20:29 |
| 22                        | 08:22  | 08:53 (20)   | 07:24 |               | 06:00 | 06:01 |
|                           | 16:34  | 7 09:00 (20) | 17:37 | 12 08:02 (22) | 18:32 | 20:31 |
| 23                        | 08:21  | 08:53 (20)   | 07:22 |               | 05:58 | 06:00 |
|                           | 16:36  | 6 08:59 (20) | 17:39 | 11 08:00 (22) | 18:34 | 20:33 |
| 24                        | 08:20  |              | 07:19 |               | 05:55 | 06:04 |
|                           | 16:38  |              | 17:41 | 9 07:59 (22)  | 18:36 | 20:35 |
| 25                        | 08:18  |              | 07:17 |               | 06:09 | 06:09 |
|                           | 16:40  |              | 17:43 |               | 18:38 | 20:37 |
| 26                        | 08:17  |              | 07:15 |               | 06:06 | 06:05 |
|                           | 16:41  |              | 17:45 |               | 18:40 | 20:39 |
| 27                        | 08:15  |              | 07:13 |               | 06:04 | 06:04 |
|                           | 16:43  |              | 17:47 |               | 18:42 | 20:41 |
| 28                        | 08:14  |              | 07:10 |               | 06:01 | 06:04 |
|                           | 16:45  |              | 17:49 |               | 18:43 | 20:43 |
| 29                        | 08:12  |              |       |               | 06:08 | 06:04 |
|                           | 16:47  |              |       |               | 19:45 | 20:44 |
| 30                        | 08:10  |              |       |               | 06:06 | 06:02 |
|                           | 16:49  |              |       |               | 19:47 | 20:46 |
| 31                        | 08:09  |              |       |               | 06:03 | 06:00 |
|                           | 16:51  |              |       |               | 19:49 | 21:39 |
| Sonnenscheinstunden       | 246    |              |       |               |       |       |
| astr max mögl Beschattung | 163    | 271          | 106   | 367           | 422   | 497   |
|                           |        |              |       |               |       | 515   |

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

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

Projekt

393017gbd02

Beschreibung

Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den Plangebieten

Ausdruck/Seite

06.07.2017 13:29 / 12

Lizenzierter Anwender

Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269

**SHADOW - Kalender****Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: E - IO 05****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

|                           | July           | August         | September      | Oktober        | November                            | Dezember                                   |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1                         | 04:44<br>21:55 | 05:26<br>21:19 | 05:22<br>20:10 | 07:17<br>18:55 | 07:17<br>16:42                      | 08:13<br>15:56                             |
| 2                         | 04:45<br>21:55 | 05:27<br>21:17 | 06:24<br>20:08 | 07:19<br>18:52 | 07:19<br>16:40                      | 08:15<br>15:56                             |
| 3                         | 04:46<br>21:54 | 05:29<br>21:15 | 06:25<br>20:05 | 07:20<br>18:50 | 07:21<br>16:38                      | 08:16<br>15:55                             |
| 4                         | 04:47<br>21:54 | 05:31<br>21:13 | 06:27<br>20:03 | 07:22<br>18:47 | 07:23<br>16:36                      | 1 08:55 (19)<br>08:56 (19)<br>08:54 (19)   |
| 5                         | 04:48<br>21:53 | 05:33<br>21:11 | 06:29<br>20:00 | 07:24<br>18:45 | 7 08:05 (21)<br>07:25<br>16:34      | 11 09:49 (4)<br>08:56 (19)<br>14 09:51 (4) |
| 6                         | 04:49<br>21:53 | 05:34<br>21:09 | 06:31<br>19:58 | 07:26<br>18:42 | 10 08:07 (21)<br>07:27<br>16:32     | 15 09:52 (4)<br>08:57 (19)<br>15 09:52 (4) |
| 7                         | 04:50<br>21:52 | 05:36<br>21:07 | 06:33<br>19:55 | 07:28<br>18:40 | 10 08:08 (21)<br>07:29<br>16:31     | 17 09:54 (4)<br>08:59 (19)<br>17 09:54 (4) |
| 8                         | 04:51<br>21:51 | 05:38<br>21:05 | 06:35<br>19:53 | 07:30<br>18:37 | 8 08:08 (21)<br>07:31<br>16:29      | 17 09:54 (4)<br>09:00 (19)<br>17 09:54 (4) |
| 9                         | 04:52<br>21:50 | 05:40<br>21:03 | 06:36<br>19:50 | 07:32<br>18:35 | 7 08:09 (21)<br>07:33<br>16:27      | 17 09:56 (4)<br>09:02 (19)<br>17 09:56 (4) |
| 10                        | 04:53<br>21:49 | 05:42<br>21:01 | 06:38<br>19:48 | 07:34<br>18:32 | 5 08:09 (21)<br>07:35<br>16:25      | 17 09:56 (4)<br>09:40 (4)<br>2 08:09 (21)  |
| 11                        | 04:54<br>21:49 | 05:43<br>20:59 | 06:40<br>19:45 | 07:36<br>18:30 | 2 08:09 (21)<br>07:37<br>16:23      | 16 09:56 (4)<br>09:40 (4)<br>15 51         |
| 12                        | 04:55<br>21:48 | 05:45<br>20:56 | 06:42<br>19:43 | 07:37<br>18:28 | 15 51<br>07:39<br>16:21             | 22 14:39 (3)<br>09:39 (4)<br>15 51         |
| 13                        | 04:56<br>21:47 | 05:47<br>20:54 | 06:44<br>19:40 | 07:39<br>18:25 | 08:28<br>07:41<br>16:20             | 26 14:40 (3)<br>09:40 (4)<br>15 51         |
| 14                        | 04:58<br>21:45 | 05:49<br>20:52 | 06:45<br>19:38 | 07:41<br>18:23 | 08:30<br>07:43<br>16:18             | 26 14:41 (3)<br>09:40 (4)<br>15 51         |
| 15                        | 04:59<br>21:44 | 05:51<br>20:50 | 06:47<br>19:35 | 07:43<br>18:20 | 08:31<br>07:44<br>16:16             | 28 14:42 (3)<br>09:40 (4)<br>15 51         |
| 16                        | 05:00<br>21:43 | 05:52<br>20:48 | 06:49<br>19:33 | 07:45<br>18:18 | 29 14:43 (3)<br>07:46<br>16:15      | 09:40 (4)<br>14:44 (3)<br>15 51            |
| 17                        | 05:02<br>21:42 | 05:54<br>20:46 | 06:51<br>19:30 | 07:47<br>18:16 | 31 14:44 (3)<br>08:24 (22)<br>07:48 | 09:41 (4)<br>14:45 (3)<br>15 51            |
| 18                        | 05:03<br>21:41 | 05:56<br>20:43 | 06:53<br>19:28 | 07:49<br>18:13 | 32 14:45 (3)<br>08:21 (22)<br>07:50 | 09:42 (4)<br>14:46 (3)<br>15 51            |
| 19                        | 05:05<br>21:39 | 05:58<br>20:41 | 06:55<br>19:25 | 07:51<br>18:11 | 32 14:46 (3)<br>08:20 (22)<br>07:52 | 09:42 (4)<br>14:47 (3)<br>15 51            |
| 20                        | 05:06<br>21:38 | 06:00<br>20:39 | 06:56<br>19:23 | 07:53<br>18:09 | 6 08:34 (20)<br>08:21 (22)<br>07:54 | 32 14:47 (3)<br>09:42 (4)<br>15 51         |
| 21                        | 05:08<br>21:37 | 06:02<br>20:36 | 06:58<br>19:20 | 07:55<br>18:06 | 7 08:35 (20)<br>08:23 (22)<br>07:56 | 33 14:47 (3)<br>09:43 (4)<br>15 52         |
| 22                        | 05:09<br>21:35 | 06:03<br>20:34 | 07:00<br>19:17 | 07:57<br>18:04 | 6 08:36 (20)<br>08:22 (22)<br>07:58 | 33 14:48 (3)<br>09:43 (4)<br>15 52         |
| 23                        | 05:11<br>21:34 | 06:05<br>20:32 | 07:02<br>19:15 | 07:59<br>18:02 | 5 08:37 (20)<br>08:28 (22)<br>08:00 | 33 14:48 (3)<br>09:44 (4)<br>15 53         |
| 24                        | 05:12<br>21:32 | 06:07<br>20:29 | 07:04<br>19:12 | 08:01<br>18:00 | 3 08:38 (20)<br>08:30 (22)<br>08:01 | 33 14:49 (3)<br>09:44 (4)<br>15 54         |
| 25                        | 05:14<br>21:31 | 06:09<br>20:27 | 07:06<br>19:10 | 08:03<br>17:57 | 2 08:38 (20)<br>08:03<br>16:02      | 33 14:49 (3)<br>09:44 (4)<br>15 54         |
| 26                        | 05:16<br>21:29 | 06:11<br>20:25 | 07:07<br>19:07 | 08:05<br>17:55 | 32 14:49 (3)<br>08:05<br>16:01      | 09:45 (4)<br>14:49 (3)<br>15 55            |
| 27                        | 05:17<br>21:27 | 06:13<br>20:22 | 07:09<br>19:05 | 08:07<br>17:53 | 32 14:49 (3)<br>08:07<br>16:00      | 09:46 (4)<br>14:50 (3)<br>15 56            |
| 28                        | 05:19<br>21:26 | 06:14<br>20:20 | 07:11<br>19:02 | 08:09<br>17:51 | 31 14:50 (3)<br>08:08<br>15:59      | 09:47 (4)<br>14:50 (3)<br>15 57            |
| 29                        | 05:21<br>21:24 | 06:16<br>20:17 | 07:13<br>19:00 | 08:11<br>17:49 | 30 14:50 (3)<br>08:10<br>15:58      | 09:47 (4)<br>14:50 (3)<br>15 57            |
| 30                        | 05:22<br>21:22 | 06:18<br>20:15 | 07:15<br>18:57 | 08:13<br>17:47 | 30 14:50 (3)<br>08:12<br>15:57      | 09:47 (4)<br>14:49 (3)<br>15 58            |
| 31                        | 05:24<br>21:20 | 06:20<br>20:13 | 07:17<br>18:55 | 08:15<br>17:45 | 28 14:49 (3)<br>08:13<br>15:56      | 09:48 (4)<br>14:49 (3)<br>15 59            |
| Sonnenscheinstunden       | 516            | 462            | 383            | 327            | 256                                 | 229                                        |
| astr max mögl Beschattung |                |                |                | 61             | 78                                  | 739                                        |

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

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

Projekt  
393017gbd02Beschreibung  
Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146 der Stadt Fehmarn:  
Schattenwurf durch die benachbarten Windparks in den PlangebietenAusdrucksseite  
06.07.2017 13:29 / 13Lizenzierter Anwender  
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH  
Eckernförder Straße 315  
DE-24119 Kronshagen  
49 (0) 431 90 88 06 60  
Kerstin Peters / kp@akustik-busch.de  
Berechnet  
06.07.2017 13:24/2.9.269

## SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: F - IO 06

## Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

# Westermarkelsdorf

## Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 132

## Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 146

### Bauernhof

### SO Ferienbauernhof

Beschattungslinie 30 Min./Tag (max. möglich)

## Anlage 6

Lageplan mit Geltungsbereich der  
Bebauungspläne Nr. 132 und Nr. 146,  
Immissionsorten sowie der Beschattungs-  
linie 30 Min./Tag (maximal möglich)

Maßstab 1 : 1.500

Projektnr. : 393017gbd02

Bearbeiter: B. Dörries

Datum: 06.07.2017

