

WINDPARK BIERE I REPOWERING

# Schattenwurfberechnung

Windpark Biere GmbH & Co. KG

**Berichtsnummer:** 10205500-A-19-A

**Datum:** 2023-08-25



## WICHTIGER HINWEIS UND HAFTUNGSAUSSCHLUSS

1. Dieses Dokument ist ausschließlich zur Verwendung durch den auf der nächsten Seite dieses Dokuments genannten Kunden bestimmt, an den dieses Dokument gerichtet ist und der eine schriftliche Vereinbarung mit dem DNV-Unternehmen geschlossen hat, das dieses Dokument ausstellt („DNV“). Soweit dies rechtlich zulässig ist, übernehmen weder DNV noch ein anderes Unternehmen der Gruppe (die „Gruppe“) irgendeine Verantwortung, sei es aus Vertrag, unerlaubter Handlung, einschließlich, ohne Einschränkung, Fahrlässigkeit, oder anderweitig, gegenüber Dritten (anderen Personen als dem Kunden), oder sonst eine Haftung, und kein Unternehmen der Gruppe außer DNV haftet für einen wie auch immer gearteten Verlust oder Schäden jeglicher Art, die aufgrund von Handlungen, Unterlassung oder Versäumnissen (unabhängig davon, ob diese durch Fahrlässigkeit oder anderweitig entstanden sind) von DNV, der Gruppe oder einem seiner oder ihrer Mitarbeiter, Subunternehmer oder Vertreter entstehen. Dieses Dokument muss in seiner Gesamtheit betrachtet werden und unterliegt allen darin oder in einer anderen damit verbundenen maßgeblichen Mitteilung zum Ausdruck gebrachten Annahmen und Voraussetzungen. Dieses Dokument kann detaillierte technische Daten enthalten, die nur zur Verwendung durch Personen bestimmt sind, die über das erforderliche Fachwissen in diesem Bereich verfügen.
2. Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Sofern nicht anders schriftlich vereinbart, darf dieses Dokument nicht kopiert, vervielfältigt oder in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, ob digital oder anderweitig, übertragen werden, und sein Inhalt ist vom Kunden vertraulich zu behandeln. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne die ausdrückliche vorherige schriftliche Zustimmung von DNV in einer öffentlichen Emissionserklärung, einem Prospekt oder einer Börsennotierung, einem Rundbrief oder Bekanntmachung erscheinen. Eine Einstufung in der Dokumentenklassifizierung, die es dem Kunden erlaubt, dieses Dokument weiterzugeben, bedeutet dadurch nicht, dass DNV gegenüber einem anderen Empfänger als dem Kunden in irgendeiner Weise haftbar ist.
3. Dieses Dokument wurde auf der Grundlage von Informationen zu Daten und Fristen erstellt, auf die in diesem Dokument verwiesen wird. Dieses Dokument schließt nicht aus, dass sich Informationen ändern können. Sofern und in dem Maße wie die Kontrolle und Überprüfung von Informationen oder Daten nicht ausdrücklich in dem schriftlich festgehaltenen Leistungsumfang vereinbart wurde, ist DNV weder für vom Kunden oder einem Dritten an DNV gegebene fehlerhafte Informationen oder Daten noch für die Folgen solch fehlerhafter Informationen oder Daten in irgendeiner Weise verantwortlich, gleichgültig, ob diese Informationen oder Daten in diesem Dokument enthalten sind bzw. darauf verwiesen wird oder nicht.
4. Sämtliche Schätzungen und Vorhersagen unterliegen Faktoren, die nicht alle im Rahmen der Wahrscheinlichkeit liegen, und beinhalten Unsicherheiten, die in diesem Dokument genannt sind bzw. auf die in diesem Dokument verwiesen wird, und nichts in diesem Dokument gewährleistet eine bestimmte Leistung oder ein bestimmtes Ergebnis.



Projektname: Windpark Biere I Repowering  
 Berichtstitel: Schattenwurfberechnung  
 Kunde: Windpark Biere GmbH & Co. KG  
 Stau 91  
 26122 Oldenburg  
 Kontaktperson: Herr Hans-Helmut Kutzeer  
 Auftragsdatum: 2022-04-07  
 Projektnummer: 10205500  
 Org-Einheit: E-NV-MA  
 Berichtsnummer: 10205500-A-19-A  
 Berichtsdatum: 2023-08-25

DNV Energy Systems  
 Renewables Northern Europe  
 Department Measurements  
 DNV Energy Systems  
 Germany GmbH  
 Sommerdeich 14b  
 25709 Kaiser-Wilhelm- Koog  
 Germany  
 Tel: 04856 901 0  
 HR B 636 ME

Anwendbarer Vertrag für die Bereitstellung dieses Berichts: 197390-P-1-A

**Auftrag:**

Schattenwurfberechnung für die Umgebung des geplanten Windenergieparks Biere, Sachsen-Anhalt

Berichtsersteller:

Geprüft und Freigabe erteilt durch:

Dipl.-Ing. (FH) Jörg Dedert  
 Deputy Head of Section Acoustics

Dipl.-Ing. (FH) Ulf Kock  
 Principal Engineer

Copyright © DNV 2023. Alle Rechte vorbehalten. Sofern nicht anders schriftlich vereinbart: (i) Diese Publikation oder Teile davon dürfen nicht in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, weder digital noch anderweitig, kopiert, reproduziert oder übertragen werden; (ii) Der Inhalt dieser Publikation ist vom Kunden vertraulich zu behandeln; (iii) kein Dritter darf sich auf ihren Inhalt verlassen; und (iv) DNV übernimmt keine Sorgfaltspflicht gegenüber Dritten. Ein Verweis auf einen Teil dieser Publikation, der zu Fehlinterpretationen führen kann, ist untersagt.

DNV interne Klassifikation: Commercial in confidence  
 Behandlung der Vertraulichkeit gemäß Kundenvertrag

Schlüsselworte:  
 Schattenwurfberechnung, Windpark  
 Biere (Sachsen-Anhalt)

Revision	Datum	Grund der Überarbeitung	Berichtsersteller	Prüfer	Freigabe erteilt durch
A	2023-08-25	Erstausgabe	Jörg Dedert	Ulf Kock	Ulf Kock



Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der DNV Energy Systems Germany GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 76 Seiten inklusive des Anhanges.

## Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG .....	1
2	IMMISSIONSRELEVANTE WINDENERGIEANLAGEN .....	1
3	IMMISSIONSORTE.....	1
4	BEURTEILUNGSVERFAHREN.....	2
5	BERECHNUNG DER ERGEBNISSE.....	2
5.1	Gesamtbelastung (incl. der Repowering Planung Biere I und der Planung WP Bahrendorf)	2
5.2	Vorbelastung durch die momentane Bestandssituation (incl. Berücksichtigung der Planung zum Windpark Bahrendorf)	3
5.3	Resultierende Vorbelastung nach Rückbau von drei WEA für die Repowering Planung Biere I (incl. Berücksichtigung der Planung zum Windpark Bahrendorf)	3
5.4	Zusatzbelastung Planung Biere I Repowering	3
6	PROGNOSEGENAUIGKEIT .....	3
7	ABSCHLIEßENDE BEURTEILUNG .....	4
8	ZUSAMMENFASSUNG .....	4
9	LITERATURVERZEICHNIS .....	5
10	ANHANG.....	5
10.1	Hauptergebnis Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf)	6
10.2	Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr	11
10.3	Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Tage pro Jahr	12
10.4	Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag	13
10.5	Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr, Detailansicht Borne	14
10.6	Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Borne	15
10.7	Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf I), Stunden pro Jahr, Detailansicht Biere	16
10.8	Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Biere	17
10.9	Hauptergebnis resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf)	18
10.10	Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr	22
10.11	Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr, Detailansicht Borne	23
10.12	Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr, Detailansicht Biere	24
10.13	Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf) Tage pro Jahr	25
10.14	Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag	26

10.15	Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Borne	27
10.16	Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Biere	28
10.17	Hauptergebnis Zusatzbelastung	29
10.18	Schattenwurfkarte Zusatzbelastung, Stunden pro Jahr	32
10.19	Schattenwurfkarte Zusatzbelastung, Tage pro Jahr	33
10.20	Schattenwurfkarte Zusatzbelastung, Minuten pro Tag	34
10.21	Hauptergebnis Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf)	35
10.22	Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr	40
10.23	Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf) Stunden pro Jahr, Detailansicht Borne	41
10.24	Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf) Stunden pro Jahr, Detailansicht Biere	42
10.25	Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Tage pro Jahr	43
10.26	Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag	44
10.27	Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Borne	45
10.28	Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Biere	46
10.29	Schattenwurfkalender Gesamtbelastung, grafische Darstellung (incl. Planung WP Bahrendorf)	47
10.30	Schattenwurfkalender der IO mit Richtwertüberschreitung, tabellarische Darstellung Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf)	53



## 1 EINLEITUNG

Von der Windpark Biere GmbH & Co. KG wurde der DNV Energy Systems Germany GmbH (DNV) am 2022-04-07 der Auftrag erteilt, für sieben im Projekt Biere I Repowering geplante Windenergieanlagen (WEA) die Schattenwurfbelastung an den umliegenden Immissionsorten (IO) unter Berücksichtigung aller immissionsrelevanten Windenergieanlagen (WEA) zu berechnen.

Die Arbeiten werden auf Grundlage der ISI-RA-MEA-4620 /4/ des Management Systems der DNV Energy Systems Germany GmbH durchgeführt.

## 2 IMMISSIONSRELEVANTE WINDENERGIEANLAGEN

Auf der beplanten Fläche sind von der Windpark Biere GmbH & Co. KG sieben neue Windenergieanlagen (WEA) des Typs Vestas V162-6.2 MW mit einer Nabenhöhe von 169 m und einem Rotordurchmesser von 162 m geplant. Im Zuge der Neuerrichtung ist der Rückbau von drei WEA des Typs NEG Micon NM 900/52 geplant. Des Weiteren ist in die Berechnung und Beurteilung das Vorhaben zum Windpark Bahrendorf als Vorbelastung mit einzubeziehen.

Als Vorbelastung werden, inclusive der drei Rückbauanlagen und der neu geplanten WEA für den Windpark Bahrendorf, die folgenden WEA berücksichtigt.

28 WEA des Typs ENERCON E-82 mit einem Rotordurchmesser von 82 m und einer Nabenhöhe von 138,38 m und neun WEA mit einer Nabenhöhe von 138,5 m, drei WEA des Typs ENERCON E-40 mit einem Rotordurchmesser von 40 m und einer Nabenhöhe von 65 m, eine WEA des Typs Vestas V80 mit einem Rotordurchmesser von 80 m und einer Nabenhöhe von 94,6 m, eine WEA des Typs Vestas V90 mit einem Rotordurchmesser von 90 m und einer Nabenhöhe von 104,8 m, drei WEA des Typs NEG Micon NM 1000/60 mit einem Rotordurchmesser von 60 m und einer Nabenhöhe von 69,9 m, elf WEA des Typs NEG Micon NM 1500/82 mit einem Rotordurchmesser von 82m und einer Nabenhöhe von 93,6 m, sechs WEA des Typs NEG Micon NM 1500c/72 mit einem Rotordurchmesser von 72 m und einer Nabenhöhe von 64 m, zwei WEA des Typs WindWorld WW750/52 mit einem Rotordurchmesser von 52 m und einer Nabenhöhe von 73,9 m, zwei WEA des Typs Vestas V112 mit einem Rotordurchmesser von 112 m und einer Nabenhöhe von 143,7 m, zwei WEA des Typs Vestas V162-6.0 MW mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 169 m sowie die drei für das Projekt Bahrendorf geplanten WEA des Typs Vestas V162-6.2 MW mit einer Nabenhöhe von 169 m und die drei für den Rückbau WEA des Typs NEG Micon NM 900/52 mit einem Rotordurchmesser von 52 m und einer Nabenhöhe von 73,8 m.

Die Reichweite der Schatten der Windenergieanlagen wird gemäß /1/ errechnet. Es wird ein Linke-Trübungsfaktor von 3,5 berücksichtigt. Dies entspricht dem Wert der größten zu erwartenden Schattenwurfreichweite, wie er an klaren Wintertagen vorkommt.

Die Koordinaten der Standorte der WEA wurden vom Auftraggeber angegeben. Die Aufstellungsgeometrie ist mit genauen Koordinaten im Hauptresultat im Anhang dargestellt. Über die im Anhang dargestellten WEA hinaus sind dem Gutachter keine vorhandenen, genehmigten oder geplanten Anlagen in immissionsrelevanter Entfernung bekannt.

## 3 IMMISSIONSORTE

Als Immissionsorte (IO) wurden die nächstgelegenen Wohnbebauungen ausgewählt, für die von erhöhter potenzieller Schattenwurfimmission ausgegangen werden kann. Nachweislich befindet sich allerdings keine schutzbedürftige Bebauung im Einwirkungsbereich des Schattenwurfes der drei geplanten WEA des Windparks Bahrendorf. Dennoch werden für die Ortschaften Borne (IO 01 bis IO 10, Biere (IO 11 bis IO 15 und IO 23 bis IO 36), Eickendorf (IO 16 und IO 17), Welsleben (IO 18) und Atzendorf (IO 22) sowie in Stemmern (IO 19), Bahrendorf (IO 20) und Altenweddingen (IO 21) jeweils ein oder mehrere IO berücksichtigt. Die ausgewählten IO sind unterschiedlich bewachsen und werden als den zu beurteilenden WEA zugewandt betrachtet. Es wird davon ausgegangen, dass Bewuchs den Schattenwurf nicht wesentlich abschwächt.

Die Koordinaten der IO wurden anhand von Karten im Maßstab 1:25.000 ermittelt. Erhebliche Abweichungen, die einen Einfluss auf das Endergebnis haben könnten, sind nicht zu erwarten.

## 4 BEURTEILUNGSVERFAHREN

Einen Einfluss auf die Schattenwurfbelastung haben die geographische Lage der WEA, der Immissionsorte (IO) und deren Lage zueinander sowie die örtlichen Gegebenheiten. Diese Daten werden als Eingabeparameter für die verwendete Software "WindPRO" der Fa. Energi- og Miljødata, Aalborg, Dänemark, in der Version 3.6.366 /2/ benutzt, mit der über Sonnenstandsdiagramme und die sich dann ergebende Geometrie möglicher Schattenwurf berechnet wird. Die Standortkoordinaten (Gauß-Krüger-Koordinaten) und die Höhe über N.N. der zu berücksichtigenden WEA sowie deren Nabenhöhe und der Rotordurchmesser werden ermittelt und stellen den ersten Teil der Eingangsgrößen für die Schattenwurfberechnung dar. Der zweite Teil ist die Festlegung der Immissionsorte. Sie werden durch die vor Ort gewonnenen Kenntnisse über Wohnbebauungen anhand der Standortkoordinaten, der Höhe über N.N., der Größe, der Platzierung und der Ausrichtung beschrieben. Die Größe wird hier gemäß den Empfehlungen des Arbeitskreises Schattenwurf unter Federführung des Staatlichen Umweltamtes Schleswig /3/ als annähernd punktförmig festgelegt und durch ein horizontales Quadrat von 1 x 1 m abgebildet, das sich auf einer Höhe von 2 m über dem Boden befindet.

Anhand der oben genannten Eingangsdaten erfolgt die Berechnung der maximal möglichen Schattenwurfbelastung an den IO. Die Berechnung der maximalen Schattenwurfbelastung an den IO entspricht dem ungünstigsten Fall („worst case“), wobei folgende Annahmen getroffen werden:

- die Sonne scheint durchgehend während der gesamten Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang, es wird also stets von einem wolkenlosen Himmel ausgegangen. Eine Ausnahme hiervon sind die Zeiten, in denen die Sonne weniger als 3° über dem Horizont steht. Diese werden wegen zu geringer Strahlungsintensität nicht berücksichtigt.
- die Windrichtung wird stets so angenommen, dass die Rotorfläche senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht, also den maximal möglichen Schatten verursacht.
- die WEA sind immer in Betrieb, haben also keine technisch bedingten Stillstandszeiten und immer ausreichend starken Wind.
- der Einwirkungsbereich des Schattens einer WEA beträgt bis zu 2.500 m. Liegen Daten zur Rotorblattgeometrie der WEA vor, wird der Beschattungsbereich anhand der Geometriedaten ermittelt.
- die angenommenen Schattenwurfrezeptoren bzw. Fenster an den IO sind nicht durch Gebäude, Bewuchs oder ähnliches teilweise oder ganz verdeckt.

## 5 BERECHNUNG DER ERGEBNISSE

Die detaillierten Gesamtergebnisse sind dem Anhang zu entnehmen.

Nach Eingabe der Eingangsdaten wurde die maximal mögliche Schattenwurfbelastung an den ausgewählten Immissionsorten bestimmt. Dabei werden zum einen die Vorbelastung durch vorhandene und ggf. weitere geplante WEA und zum anderen die resultierenden Gesamtimmisionen bestimmt. Dabei ergibt sich folgendes Ergebnis für den ungünstigsten Fall:

### 5.1 Gesamtbelastung (incl. der Repowering Planung Biere I und der Planung WP Bahrendorf)

Am Immissionsort IO 04 (Bahrendorfer Straße 8, Borne) tritt die höchste Belastung durch Schattenwurf auf. Sie beträgt 50 Stunden und 54 Minuten pro Jahr, verteilt auf 130 Tage. Die maximale Tagesbelastung beträgt 39 Minuten. Am zweitstärksten belastet ist mit bis zu 48 Stunden und 16 Minuten pro Jahr, verteilt auf 95 Tage, und einer maximalen Tagesbelastung von 31 Minuten der IO 01 (Bierer Straße 34, Borne). Die dritthöchste Belastung ergibt sich mit 43 Stunden und 53 Minuten pro Jahr, verteilt auf 137 Tage, am IO 08 (Altenweddingener Weg - Grenze WA, Borne). Die

maximale Tagesbelastung beträgt hier 27 Minuten. Die Schattenwurfbelastung an diesen und allen weiteren berücksichtigten IO in der Ortslage Borne wird ausschließlich durch die als Vorbelastung berücksichtigten WEA verursacht. Die neu geplanten WEA der Repowering Maßnahme im Windpark Biere wirken sowohl hier als auch in den Ortslagen Eickendorf, Welsleben, Stemmern, Bahrendorf, Altenweddingen und Atzendorf nicht ein.

## 5.2 Vorbelastung durch die momentane Bestandssituation (incl. Berücksichtigung der Planung zum Windpark Bahrendorf)

In der momentanen Bestandssituation unter Einbeziehung der Planung zum WP Bahrendorf und vor dem Rückbau und der Neuerrichtung im Zusammenhang mit dem Repowering Projekt Biere I, ergibt sich am Immissionsort IO 04 (Bahrendorfer Straße 8, Borne) eine Vorbelastung von 50 Stunden und 54 Minuten pro Jahr, verteilt auf 130 Tage. Die maximale Tagesbelastung beträgt hier 39 Minuten. Am zweitstärksten belastet ist mit bis zu 48 Stunden und 16 Minuten pro Jahr, verteilt auf 108 Tage, und einer maximalen Tagesbelastung von 46 Minuten der IO 01 (Bierer Straße 34, Borne). Die dritthöchste Belastung ergibt sich mit 43 Stunden und 53 Minuten pro Jahr, verteilt auf 166 Tage, am IO 08 (Altenweddinger Weg, Borne (Grenze WA)). Die maximale Tagesbelastung beträgt hier 28 Minuten.

## 5.3 Resultierende Vorbelastung nach Rückbau von drei WEA für die Repowering Planung Biere I (incl. Berücksichtigung der Planung zum Windpark Bahrendorf)

Nach Abschluss des geplanten Repowering Vorhabens für den Windpark Biere I, ergibt sich am Immissionsort IO 04 (Bahrendorfer Straße 8, Borne) weiterhin eine Vorbelastung von 50 Stunden und 54 Minuten pro Jahr, verteilt auf 130 Tage. Die maximale Tagesbelastung beträgt hier 39 Minuten. Am zweitstärksten belastet ist mit bis zu 48 Stunden und 16 Minuten pro Jahr, verteilt auf 108 Tage, und einer maximalen Tagesbelastung von 46 Minuten nach wie vor der IO 01 (Bierer Straße 34, Borne). Die dritthöchste Belastung ergibt sich mit 43 Stunden und 53 Minuten pro Jahr, verteilt auf 166 Tage, wieder am IO 08 (Altenweddinger Weg – Grenze WA, Borne). Die maximale Tagesbelastung beträgt hier 28 Minuten. An zehn weiteren Immissionsorten ergeben sich, allein bedingt durch das Repowering Projekt Biere I, höhere Schattenwurfbelastungen. Dies sind die IO 11, IO 12, IO 15, IO 23 sowie IO 25 bis IO 28 der IO 31 und der IO 34. Eine Überschreitung der Richtwerte an diesen IO ist in dieser Konstellation nicht festzustellen.

## 5.4 Zusatzbelastung Planung Biere I Repowering

Der Rückbau von drei WEA und die Neuerrichtung von sieben geplanten Anlagen (WEA BIE R01 bis WEA BIE R07) führt an keinem der im Einwirkungsbereich befindlichen 19 Immissionsorte in der Ortschaft Biere zu einer Erhöhung der Schattenwurfbelastung, welche eine Überschreitung der Richtwerte zur Folge hätte. So ist am IO 15 (Hamsterweg 8, Biere) mit einer Zunahme um sieben Stunden und 21 Minuten auf dann 26 Stunden und 38 Minuten die größte Erhöhung der Schattenwurfbelastung zu verzeichnen. Die maximale Tagesbelastung erhöht sich um 12 Minuten auf 27 Minuten. Am Immissionsort IO 11 (Siedlung Fliederstraße, Biere) erhöht sich die Belastung um sieben Stunden und 18 Minuten auf 28 Stunden und 39 Minuten pro Jahr. Die maximale Tagesbelastung erhöht sich um zwei Minuten auf dann 24 Minuten. Mit einer Erhöhung um sieben Stunden und 14 Minuten auf 31 Stunden und zwei Minuten ergibt sich am am IO 26 (Hamsterweg 14, Biere) die dritthöchste Erhöhung der Jahresbelastung. Die maximale Tagesbelastung erhöht sich hier um vier Minuten auf dann 25 Minuten.

# 6 PROGNOSEGENAUIGKEIT

Zur Genauigkeit der Ergebnisse der Schattenwurfberechnung kann keine Aussage getroffen werden, da noch keine auf Langzeitstudien basierenden Ergebnisse zu den Unsicherheiten der Berechnung vorliegen. Aufgrund des angewendeten Verfahrens kann die Berechnung jedoch als konservativ im Sinne des Immissionsschutzes betrachtet werden.



## 7 ABSCHLIEßENDE BEURTEILUNG

Gemäß den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen des Länderausschusses für Immissionsschutz /3/ soll eine Belastung von 30 h im Jahr oder 30 min pro Tag nicht überschritten werden.

Es ist festzustellen, dass der Wert von 30 h im Jahr durch die Gesamtheit aller relevanten WEA an neun Immissionsorten bei Berechnung der maximalen Schattenwurfbelastung pro Jahr überschritten wird. Die Tagesbelastung liegt bei sechs Immissionsorten oberhalb des vorgegebenen Richtwertes von 30 Minuten pro Tag, wobei diese Überschreitungen ausschließlich durch die Vorbelastung, verursacht wird. Die neuen WEA leisten an diesen IO keinen Beitrag zu der Überschreitung der Richtwerte.

Die Belastung der Immissionsorte durch die neuen Anlagen ist damit als nicht beeinträchtigend zu werten.

Es ist zu beachten, dass sich die Zeitpunkte für Schattenwurf durch die Tatsache, dass das Kalenderjahr nicht exakt 365 Tage hat, jedes Jahr leicht verschieben. Daher muss für eine zeitgesteuerte Abschaltung ein Kalender basierend auf dem realen Sonnenstand zugrunde gelegt werden.

## 8 ZUSAMMENFASSUNG

Zur Ermittlung der Schattenwurfbelastung in der Umgebung des Windenergieparks Biere wurden Berechnungen durchgeführt. Die örtlichen Parameter wurden bei einer Ortsbesichtigung ermittelt bzw. durch Standardvorgaben für die Ermittlung des ungünstigsten Falles festgelegt.

Die Belastung der Immissionsorte durch Schattenwurf beträgt bei einer Berechnung des ungünstigsten Falles unter Berücksichtigung der als Vorbelastung zu wertenden WEA maximal 50 Stunden und 54 Minuten im Jahr am IO 04 (Bahrendorfer Straße 8, Borne) bzw. 46 Minuten pro Tag am IO 01 (Bierer Straße 34, Borne). Die Überschreitung der Richtwerte in der Ortslage Borne wird dabei ausschließlich durch die WEA der Vorbelastung verursacht. Die sieben geplanten WEA des Windparks Biere verursachen an diesen Immissionsorten keinen Schattenwurf.

## 9 LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ Hans D. Freund, Institut für Physik und Allgemeine Elektronik, FH Kiel, "Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen", 1999-06.
- /2/ Energi- og Miljødata, Aalborg, Dänemark, " WindPro ", Vers. 3.6.366.
- /3/ Länderausschuss für Immissionsschutz, "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen Aktualisierung 2019", 2020-01-23.
- /4/ DNV GL Management System, "ISI-RA-MEA-4620 Shadow Flicker Impact Assessment", Revision A, 2017-03-01. (Dieses Dokument ist Teil des DNV GL Management Systems und kann bei Bedarf eingesehen werden.)

## 10 ANHANG

Auf den folgenden Seiten sind die Berechnungsergebnisse dargestellt.

# 10.1 Hauptergebnis Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf)

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung, momentane Situation WP Biere I

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4

### WEA

WEA	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schattendaten	
					Ak-tu-ell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA 01/BI23	4.473.304	5.760.698	105,5	WEA 01/BI23 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 02/BI25	4.473.614	5.760.552	108,0	WEA 02/BI25 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 02/BO33	4.470.277	5.758.304	97,2	WEA 02/BO33...	Nein	WINDWORLD	W-5200-750/175	750	52,0	73,9	2.500	22,0
WEA 04/BI27	4.474.052	5.760.449	112,1	WEA 04/BI27 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 05/BI21	4.473.233	5.760.300	109,6	WEA 05/BI21 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 06/BI24	4.473.612	5.760.311	109,6	WEA 06/BI24 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 07/BI28	4.474.182	5.760.214	115,4	WEA 07/BI28 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 08/BI22	4.473.274	5.760.089	111,5	WEA 08/BI22 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 09/BI26	4.473.736	5.760.101	112,7	WEA 09/BI26 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 10/BI10	4.472.882	5.759.671	115,0	WEA 10/BI10 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 10/BO47	4.471.127	5.757.635	97,2	WEA 10/BO47...	Nein	WINDWORLD	W-5200-750/175	750	52,0	73,9	2.500	22,0
WEA 11/BI11	4.472.925	5.759.483	115,0	WEA 11/BI11 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 12/BI13	4.473.317	5.759.534	117,0	WEA 12/BI13 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 13/BI14	4.473.754	5.759.505	117,5	WEA 13/BI14 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 14/BI16	4.473.894	5.759.798	117,5	WEA 14/BI16 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 15/BI18	4.474.408	5.759.716	117,5	WEA 15/BI18 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 16/BI12	4.473.036	5.758.866	111,2	WEA 16/BI12 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 18/BI15	4.473.889	5.759.307	117,5	WEA 18/BI15 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 19/BI17	4.474.252	5.759.319	117,5	WEA 19/BI17 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 24/BO54	4.471.272	5.759.150	103,5	WEA 24/BO54...	Nein	NEG MICON	NM60/1000-1.000/250	1.000	60,0	69,9	2.500	18,0
WEA 25/BO55	4.471.239	5.758.923	102,8	WEA 25/BO55...	Nein	NEG MICON	NM60/1000-1.000/250	1.000	60,0	69,9	2.500	18,0
WEA 26/BO56	4.471.865	5.758.465	103,9	WEA 26/BO56...	Nein	NEG MICON	NM60/1000-1.000/250	1.000	60,0	69,9	2.500	18,0
WEA 27/BO31	4.473.031	5.758.399	110,3	WEA 27/BO31...	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	94,6	1.581	16,7
WEA 28/BO32	4.472.842	5.759.117	111,2	WEA 28/BO32...	Ja	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	104,8	1.506	16,1
WEA 52/BI01	4.474.272	5.758.641	113,9	WEA 52/BI01 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 53/BI02	4.474.131	5.758.233	112,3	WEA 53/BI02 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 54/BI03	4.474.141	5.757.810	107,6	WEA 54/BI03 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 55/BI04	4.474.137	5.757.394	103,5	WEA 55/BI04 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 56/BI05	4.474.812	5.758.754	111,8	WEA 56/BI05 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 57/BI06	4.474.794	5.758.329	107,0	WEA 57/BI06 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 58/BI07	4.474.733	5.757.917	106,4	WEA 58/BI07 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 59/BI08	4.474.695	5.757.521	103,8	WEA 59/BI08 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 60/BI09	4.474.632	5.757.118	101,4	WEA 60/BI09 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 61/BI20	4.475.037	5.760.583	120,0	WEA 61/BI20 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WEA 62/BI19	4.474.998	5.760.303	118,4	WEA 62/BI19 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WEA 63/BI29	4.475.065	5.760.865	118,5	WEA 63/BI29 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WEA BI49	4.473.746	5.758.754	115,1	WEA BI49 NE...	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,0	73,8	2.500	22,4
WEA BI50	4.473.477	5.758.617	115,0	WEA BI50 NE...	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,0	73,8	2.500	22,4
WEA BI51	4.473.284	5.758.737	114,3	WEA BI51 NE...	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,0	73,8	2.500	22,4
WEA N01	4.470.181	5.759.112	100,0	WEA N01 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N03	4.470.741	5.759.322	100,0	WEA N03 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N04	4.470.700	5.759.039	100,0	WEA N04 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N05	4.470.608	5.758.533	99,8	WEA N05 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5

(Fortsetzung nächste Seite)...



## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung, momentane Situation WP Biere I

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller						Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
WEA N06	4.470.571	5.758.297	98,2	WEA N06 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N08	4.471.423	5.758.352	100,0	WEA N08 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N09	4.471.402	5.758.049	99,5	WEA N09 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N10	4.471.354	5.757.753	98,1	WEA N10 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N11	4.471.829	5.759.170	107,5	WEA N11 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N12	4.472.482	5.759.190	110,0	WEA N12 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N13	4.472.719	5.758.762	107,5	WEA N13 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N14	4.472.677	5.758.491	107,4	WEA N14 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N15	4.472.646	5.758.233	105,3	WEA N15 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N16	4.472.302	5.757.685	100,1	WEA N16 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N17	4.471.910	5.757.524	98,1	WEA N17 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5		
WEA N18	4.471.008	5.759.267	101,5	WEA N18 VES...Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	84,0	1.712	13,1		
WEA N19	4.470.956	5.758.922	101,4	WEA N19 VES...Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	84,0	1.712	13,1		
WEA N20	4.471.431	5.757.262	96,2	WEA N20 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.037	0,0		
WEA N21	4.470.944	5.758.118	99,2	WEA N21 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.037	0,0		
WEA R01	4.470.657	5.758.783	100,0	WEA R01 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R02	4.470.987	5.758.666	100,0	WEA R02 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R03	4.470.999	5.758.329	100,0	WEA R03 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R04	4.471.894	5.758.954	107,5	WEA R04 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R05	4.471.893	5.758.699	106,3	WEA R05 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R06	4.472.436	5.758.946	109,3	WEA R06 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R07	4.470.227	5.758.667	100,0	WEA R07 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R08	4.472.275	5.758.677	107,5	WEA R08 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R09	4.472.237	5.758.421	105,0	WEA R09 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R10	4.471.940	5.758.210	102,4	WEA R10 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R11	4.472.008	5.757.972	101,2	WEA R11 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R12	4.472.571	5.757.779	102,0	WEA R12 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA R13	4.472.974	5.757.941	105,1	WEA R13 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0		
WEA_BA01	4.472.758	5.760.091	110,5	WEA_BA01 Ve...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0		
WEA_BA02	4.472.740	5.760.400	108,2	WEA_BA02 Ve...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0		
WEA_BA03	4.472.749	5.760.729	105,6	WEA_BA03 Ve...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0		

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 01	IO 01 Biere Straße 34, Borne	4.470.446	5.757.244	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 02	IO 02 Am Camp 6, Borne	4.470.230	5.757.243	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 03	IO 03 Wohnbaufläche Bierer Straße, Borne	4.470.015	5.757.343	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 04	IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne	4.469.738	5.757.617	94,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 05	IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne	4.469.721	5.757.697	93,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 06	IO 06 Altenwedding Weg 4, Borne	4.469.625	5.757.661	93,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 07	IO 07 Altenwedding Weg 14, Borne	4.469.554	5.757.753	92,2	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 08	IO 08 Altenwedding Weg, Borne (Grenze WA)	4.469.509	5.757.865	92,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 09	IO 09 Altenwedding Weg 16, Borne	4.469.417	5.757.961	92,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 10	IO 10 Altenwedding Weg 18, Borne	4.469.378	5.757.969	92,8	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 11	IO 11 Siedlung Fliederstraße, Biere	4.475.674	5.759.687	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 12	IO 12 Ulrichstraße 13/14, Biere	4.475.865	5.759.554	102,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 13	IO 13 Welslebener Straße, Biere	4.476.211	5.760.397	97,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 14	IO 14 Ernst-Thälmann-Straße 25, Biere	4.475.718	5.760.201	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 15	IO 15 Hamsterweg 8, Biere	4.475.657	5.759.947	104,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 16	IO 16 Karl-Marx-Straße 17, Eickendorf	4.477.180	5.757.098	83,5	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 17	IO 17 Siedlung 12, Eickendorf	4.477.216	5.757.782	83,8	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 18	IO 18 Plantagenweg 1, Welsleben	4.475.207	5.762.724	93,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 19	IO 19 Bierweg 13, Stemmern	4.470.900	5.762.299	90,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 20	IO 20 Siedlung 20, Bahrendorf	4.470.396	5.762.526	86,7	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 21	IO 21 Rapsblüte 9a, Altenweddingen	4.468.726	5.762.411	88,1	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 22	IO 22 Magdeburger Weg 40, Atzendorf	4.472.512	5.754.572	87,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 23	IO 23 Hamsterweg 3, Biere	4.475.825	5.759.846	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 24	IO 24 Hamsterweg 10, Biere	4.475.847	5.759.899	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 25	IO 25 Hamsterweg 12, Biere	4.475.752	5.759.801	102,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 26	IO 26 Hamsterweg 14, Biere	4.475.682	5.759.749	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 27	IO 27 Fliederstraße 1, Biere	4.475.735	5.759.760	103,7	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 28	IO 28 Fliederstraße 10, Biere	4.475.716	5.759.682	104,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung, momentane Situation WP Biere I

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]			[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 29	IO 29 Bergstraße 4, Biere	4.475.924	5.759.694	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 30	IO 30 Ulrichstraße 7, Biere	4.475.886	5.759.817	98,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 31	IO 31 Ulrichstraße 10 B, Biere	4.475.860	5.759.652	102,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 32	IO 32 Ulrichstraße 14 C, Biere	4.475.895	5.759.735	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 33	IO 33 Müllerstraße 4, Biere	4.475.955	5.759.610	100,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 34	IO 34 Müllerstraße 7, Biere	4.475.907	5.759.643	101,1	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 35	IO 35 Kirchenstraße 6, Biere	4.476.019	5.759.380	99,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 36	IO 36 Welslebener Straße, Biere	4.476.212	5.760.397	97,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO 01	IO 01 Biere Straße 34, Borne	48:16	108	0:46
IO 02	IO 02 Am Camp 6, Borne	27:44	95	0:31
IO 03	IO 03 Wohnbaufläche Bierer Straße, Borne	23:02	104	0:26
IO 04	IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne	50:54	130	0:39
IO 05	IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne	37:26	107	0:37
IO 06	IO 06 Altenweddinger Weg 4, Borne	31:14	96	0:34
IO 07	IO 07 Altenweddinger Weg 14, Borne	39:43	141	0:31
IO 08	IO 08 Altenweddinger Weg, Borne (Grenze WA)	43:53	166	0:28
IO 09	IO 09 Altenweddinger Weg 16, Borne	31:00	136	0:26
IO 10	IO 10 Altenweddinger Weg 18, Borne	31:34	137	0:27
IO 11	IO 11 Siedlung Fliederstraße, Biere	21:21	143	0:22
IO 12	IO 12 Ulrichstraße 13/14, Biere	11:27	93	0:15
IO 13	IO 13 Welslebener Straße, Biere	2:45	38	0:09
IO 14	IO 14 Ernst-Thälmann-Straße 25, Biere	21:00	149	0:21
IO 15	IO 15 Hamsterweg 8, Biere	19:17	143	0:15
IO 16	IO 16 Karl-Marx-Straße 17, Eickendorf	0:00	0	0:00
IO 17	IO 17 Siedlung 12, Eickendorf	0:00	0	0:00
IO 18	IO 18 Plantagenweg 1, Welsleben	0:00	0	0:00
IO 19	IO 19 Bierweg 13, Stemmern	0:00	0	0:00
IO 20	IO 20 Siedlung 20, Bahrendorf	0:00	0	0:00
IO 21	IO 21 Rapsblüte 9a, Altenweddingen	0:00	0	0:00
IO 22	IO 22 Magdeburger Weg 40, Atzendorf	0:00	0	0:00
IO 23	IO 23 Hamsterweg 3, Biere	17:41	138	0:14
IO 24	IO 24 Hamsterweg 10, Biere	17:43	130	0:14
IO 25	IO 25 Hamsterweg 12, Biere	21:00	151	0:17
IO 26	IO 26 Hamsterweg 14, Biere	23:48	154	0:21
IO 27	IO 27 Fliederstraße 1, Biere	20:38	153	0:19
IO 28	IO 28 Fliederstraße 10, Biere	18:34	133	0:21
IO 29	IO 29 Bergstraße 4, Biere	11:14	97	0:17
IO 30	IO 30 Ulrichstraße 7, Biere	13:36	109	0:14
IO 31	IO 31 Ulrichstraße 10 B, Biere	12:23	101	0:17
IO 32	IO 32 Ulrichstraße 14 C, Biere	12:20	100	0:17
IO 33	IO 33 Müllerstraße 4, Biere	9:57	85	0:15
IO 34	IO 34 Müllerstraße 7, Biere	11:17	95	0:17
IO 35	IO 35 Kirchenstraße 6, Biere	8:24	84	0:14
IO 36	IO 36 Welslebener Straße, Biere	2:48	39	0:09

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA 01/BI23	WEA 01/BI23 NEG MICON NM 82-1500	0:01
WEA 02/BI25	WEA 02/BI25 NEG MICON NM 82-1500	1:37
WEA 02/BO33	WEA 02/BO33 WINDWORLD W-5200 750	18:02
WEA 04/BI27	WEA 04/BI27 NEG MICON NM 82-1500	9:45
WEA 05/BI21	WEA 05/BI21 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 06/BI24	WEA 06/BI24 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 07/BI28	WEA 07/BI28 NEG MICON NM 82-1500	15:01

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung, momentane Situation WP Biere I

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA 08/BI22	WEA 08/BI22 NEG MICON NM 82-1500	0:19
WEA 09/BI26	WEA 09/BI26 NEG MICON NM 82-1500	4:21
WEA 10/BI10	WEA 10/BI10 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 10/BO47	WEA 10/BO47 WINDWORLD W-5200 750	22:26
WEA 11/BI11	WEA 11/BI11 NEG MICON NM 82-1500	0:00
WEA 12/BI13	WEA 12/BI13 NEG MICON NM 82-1500	0:43
WEA 13/BI14	WEA 13/BI14 NEG MICON NM 82-1500	5:23
WEA 14/BI16	WEA 14/BI16 NEG MICON NM 82-1500	8:12
WEA 15/BI18	WEA 15/BI18 NEG MICON NM 82-1500	25:08
WEA 16/BI12	WEA 16/BI12 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 18/BI15	WEA 18/BI15 NEG MICON NM 72-1500C	0:45
WEA 19/BI17	WEA 19/BI17 NEG MICON NM 72-1500C	5:53
WEA 24/BO54	WEA 24/BO54 NEG MICON NM60/1000	0:00
WEA 25/BO55	WEA 25/BO55 NEG MICON NM60/1000	0:00
WEA 26/BO56	WEA 26/BO56 NEG MICON NM60/1000	0:00
WEA 27/BO31	WEA 27/BO31 Vestas V80 2,0 MW	0:00
WEA 28/BO32	WEA 28/BO32 Vestas V90 3,0 MW	0:00
WEA 52/BI01	WEA 52/BI01 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 53/BI02	WEA 53/BI02 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 54/BI03	WEA 54/BI03 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 55/BI04	WEA 55/BI04 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 56/BI05	WEA 56/BI05 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	42:12
WEA 57/BI06	WEA 57/BI06 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 58/BI07	WEA 58/BI07 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 59/BI08	WEA 59/BI08 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 60/BI09	WEA 60/BI09 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 61/BI20	WEA 61/BI20 ENERCON E-40	9:21
WEA 62/BI19	WEA 62/BI19 ENERCON E-40	10:47
WEA 63/BI29	WEA 63/BI29 ENERCON E-40	0:00
WEA BI49	WEA BI49 NEG MICON NM900 pow 900-250 52.2	0:00
WEA BI50	WEA BI50 NEG MICON NM900 pow 900-250 52.2	0:00
WEA BI51	WEA BI51 NEG MICON NM900 pow 900-250 52.2	0:00
WEA N01	WEA N01 ENERCON E-82	0:00
WEA N03	WEA N03 ENERCON E-82	0:00
WEA N04	WEA N04 ENERCON E-82	0:00
WEA N05	WEA N05 ENERCON E-82	17:37
WEA N06	WEA N06 ENERCON E-82	30:11
WEA N08	WEA N08 ENERCON E-82	0:00
WEA N09	WEA N09 ENERCON E-82	5:37
WEA N10	WEA N10 ENERCON E-82	24:21
WEA N11	WEA N11 ENERCON E-82	0:00
WEA N12	WEA N12 ENERCON E-82	0:00
WEA N13	WEA N13 ENERCON E-82	0:00
WEA N14	WEA N14 ENERCON E-82	0:00
WEA N15	WEA N15 ENERCON E-82	0:00
WEA N16	WEA N16 ENERCON E-82	0:00
WEA N17	WEA N17 ENERCON E-82	3:06
WEA N18	WEA N18 VESTAS V112-3.3	0:00
WEA N19	WEA N19 VESTAS V112-3.3	0:00
WEA N20	WEA N20 Vestas V162-6.0 MW	49:45
WEA N21	WEA N21 Vestas V162-6.0 MW	74:14
WEA R01	WEA R01 ENERCON E-82 E2	6:17
WEA R02	WEA R02 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R03	WEA R03 ENERCON E-82 E2	25:53
WEA R04	WEA R04 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R05	WEA R05 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R06	WEA R06 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R07	WEA R07 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R08	WEA R08 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R09	WEA R09 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R10	WEA R10 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R11	WEA R11 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R12	WEA R12 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R13	WEA R13 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA_BA01	WEA_BA01 Vestas V162-5,6MW	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



## SHADOW - Hauptergebnis

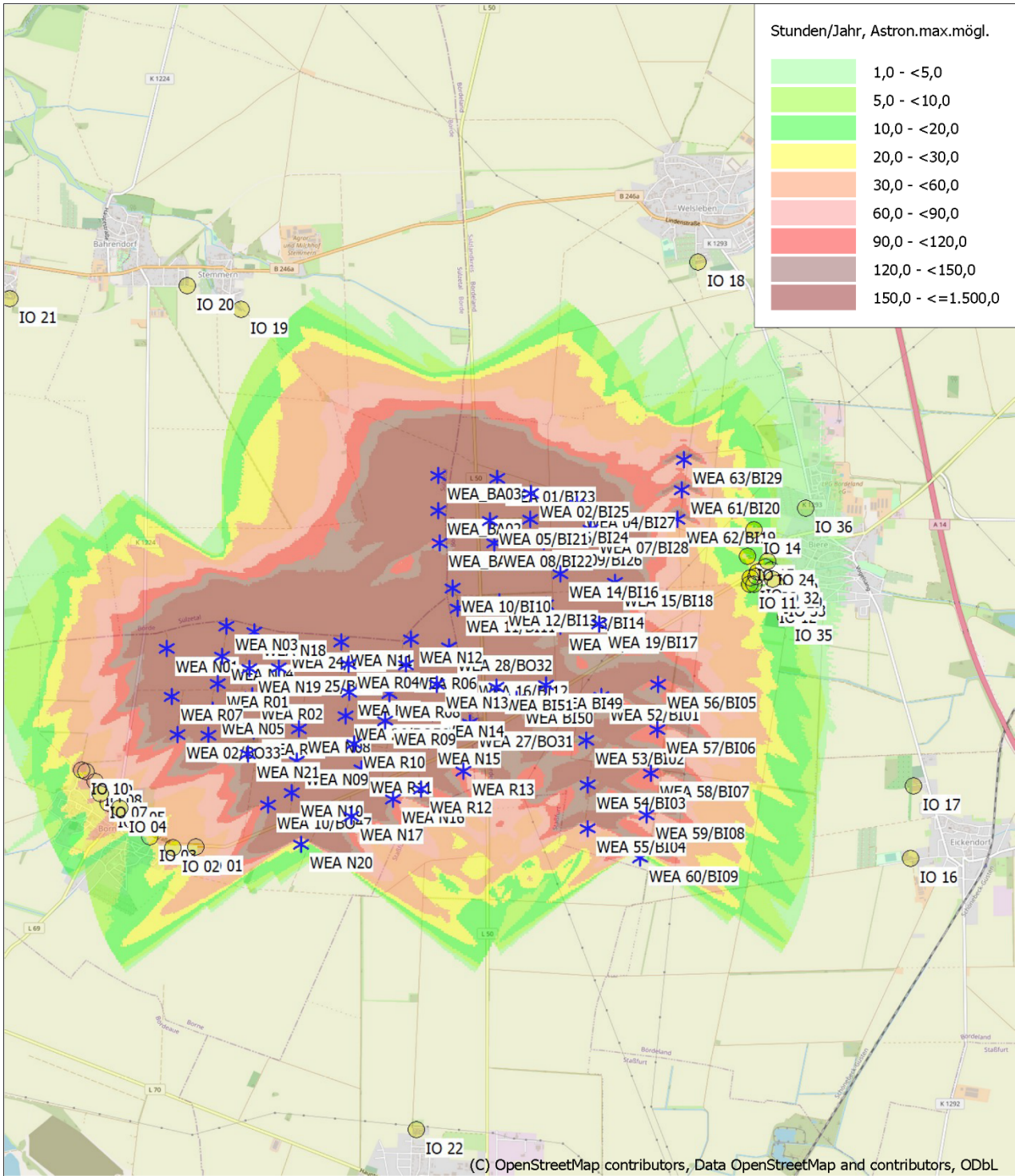
**Berechnung:** Vorbelastung, momentane Situation WP Biere I

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA_BA02	WEA_BA02 Vestas V162-5,6MW	0:00
WEA_BA03	WEA_BA03 Vestas V162-5,6MW	0:00

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

## 10.2 Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr



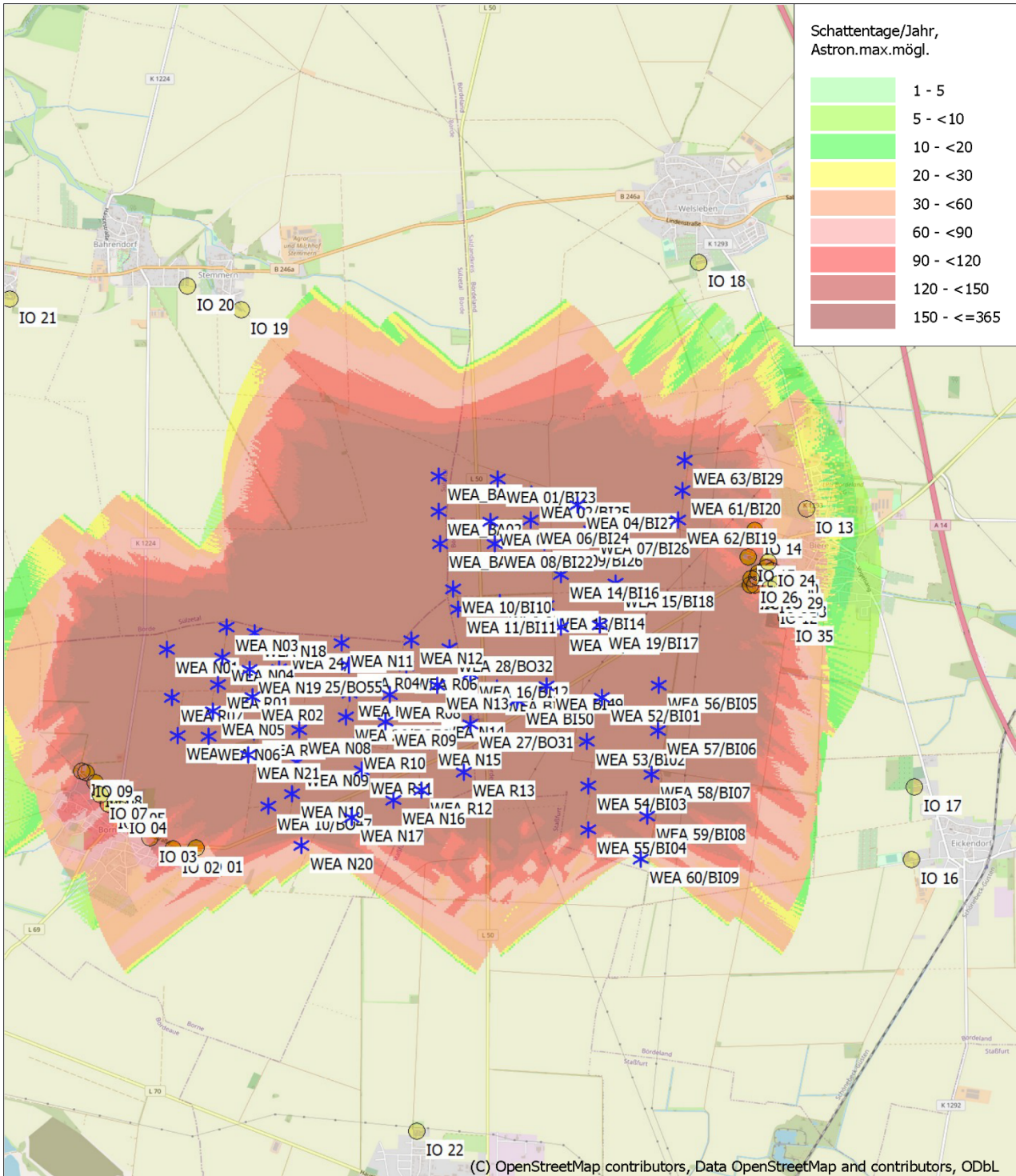
0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

\* Existierende WEA    📍 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

### 10.3 Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Tage pro Jahr



0 1 2 3 4 km

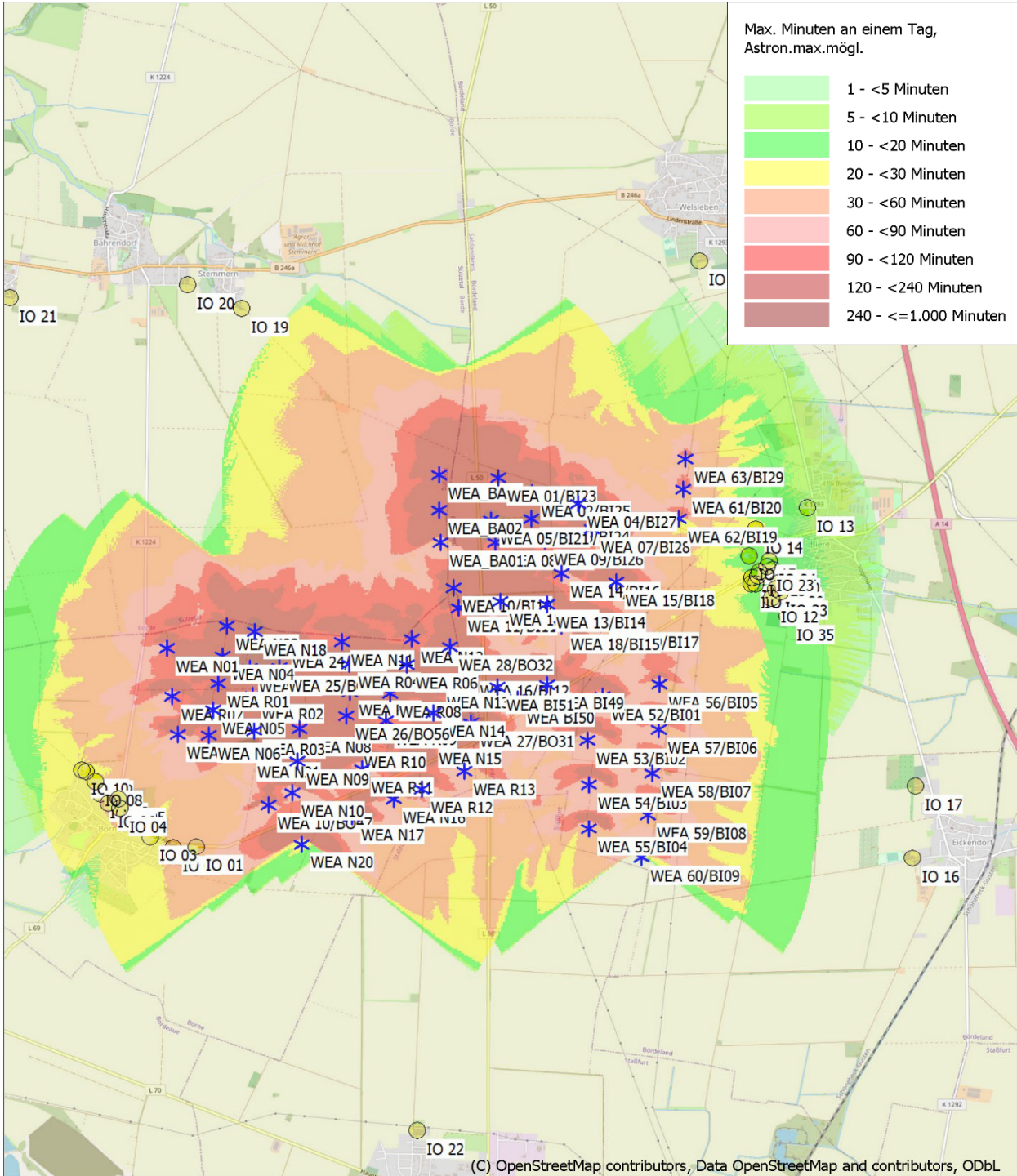
Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

\* Existierende WEA    Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)



## 10.4 Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag



0 1 2 3 4 km

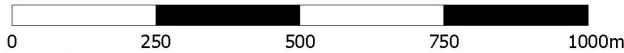
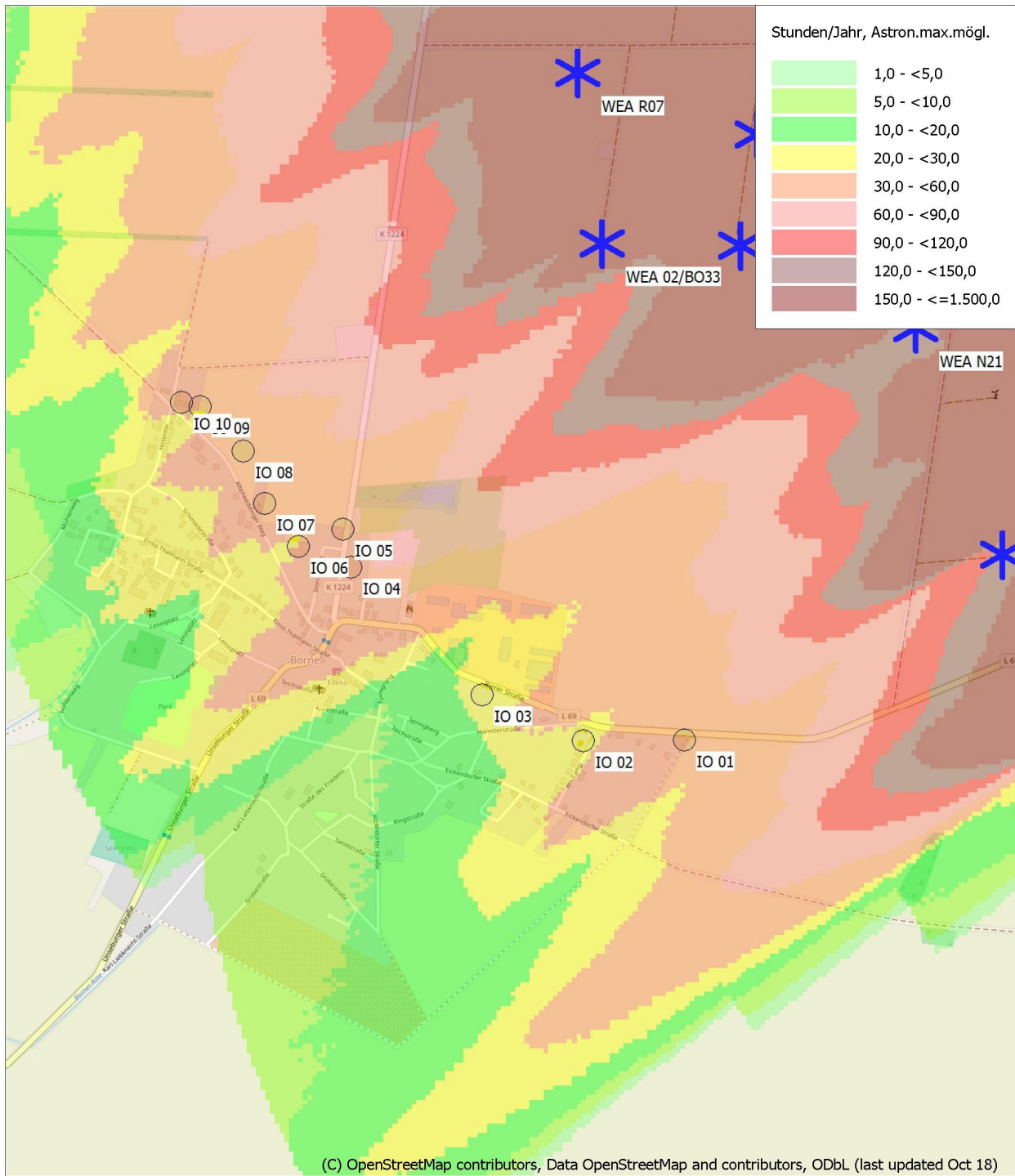
Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

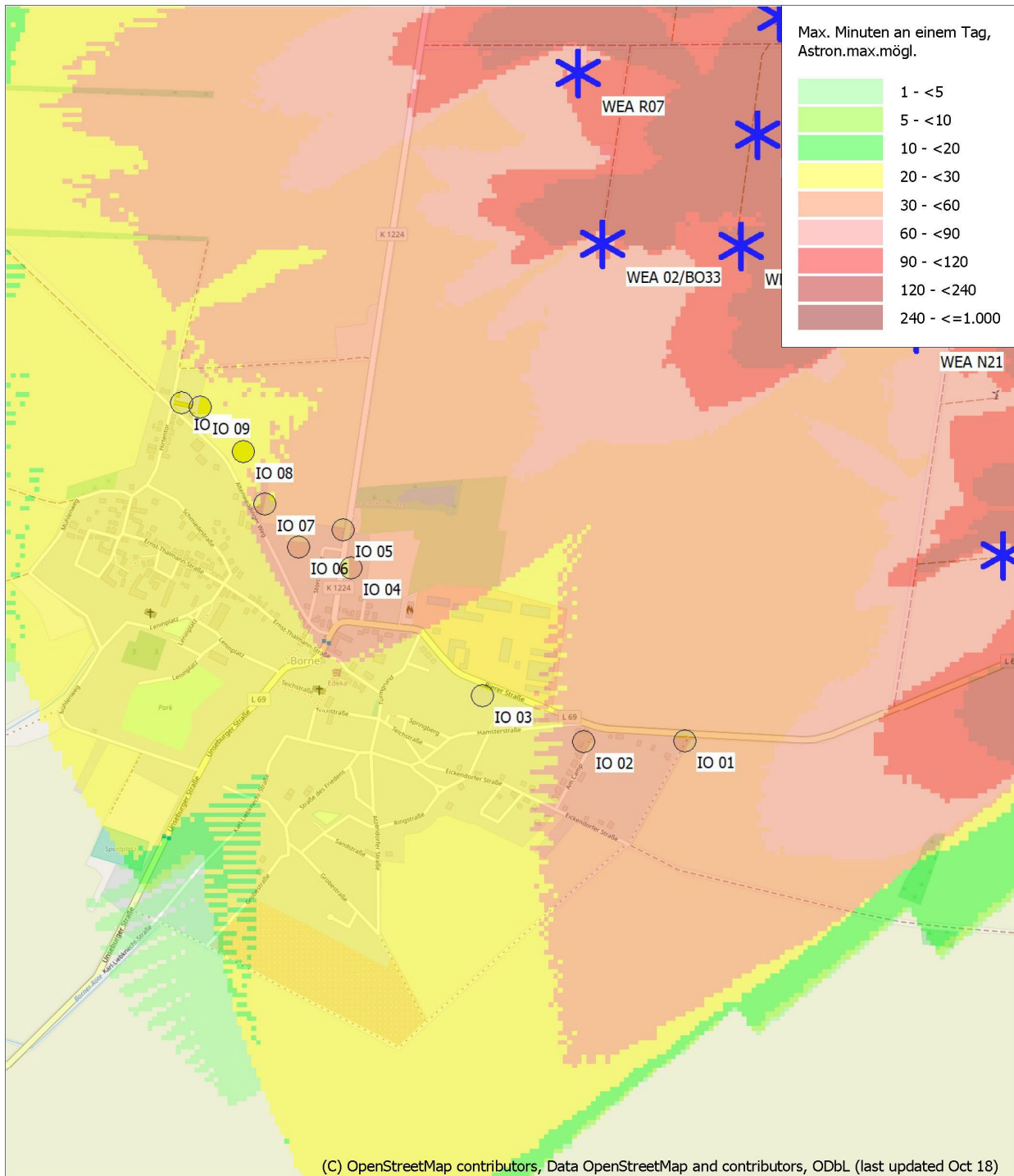


### 10.5 Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr, Detailansicht Borne



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:12.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4 Ost: 4.470.156 Nord: 5.757.574  
 \* Existierende WEA    📍 Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.6 Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Borne



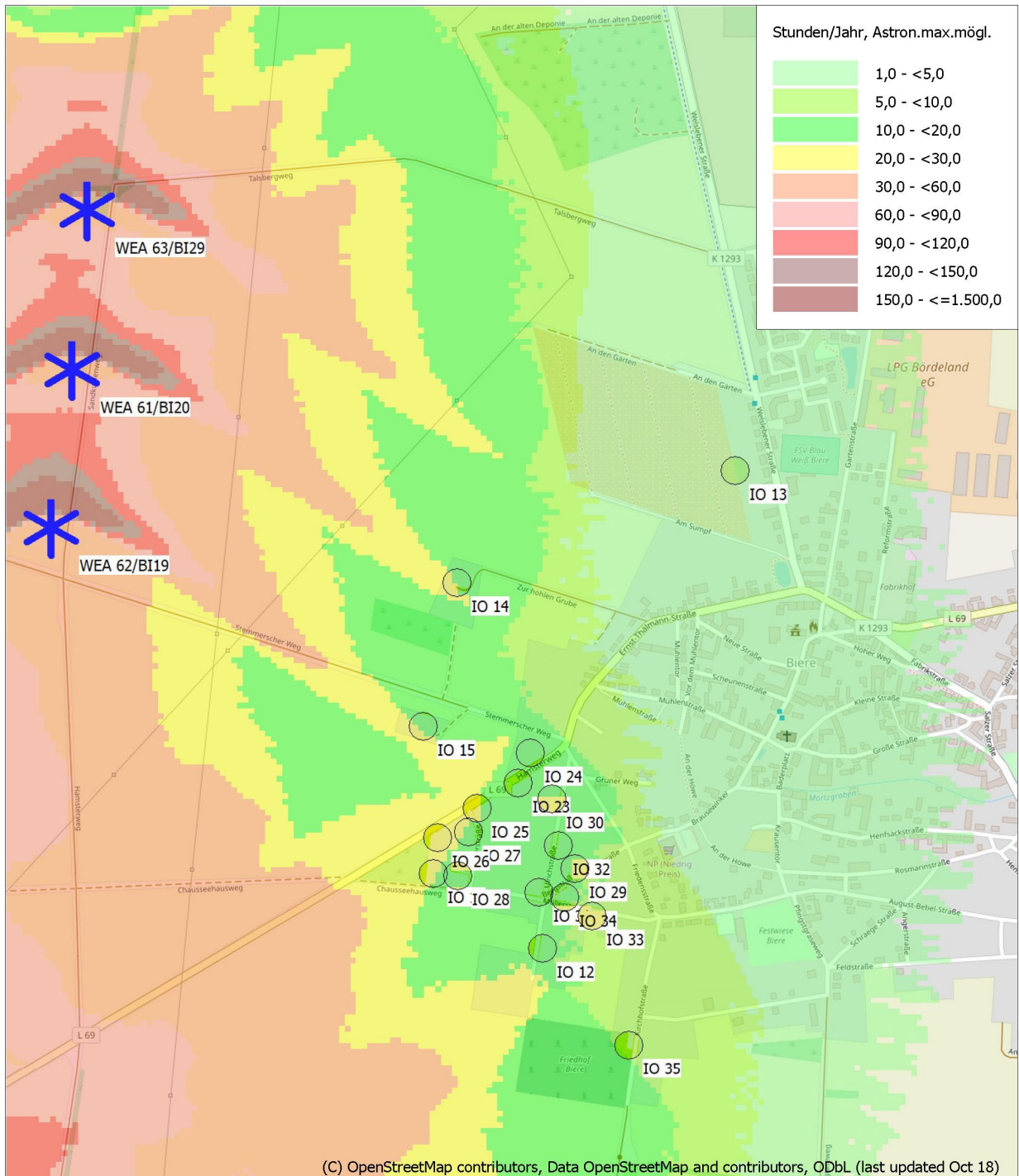
0 250 500 750 1000m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:12.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.470.156 Nord: 5.757.574

\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

### 10.7 Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf I), Stunden pro Jahr, Detailansicht Biere



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL (last updated Oct 18)

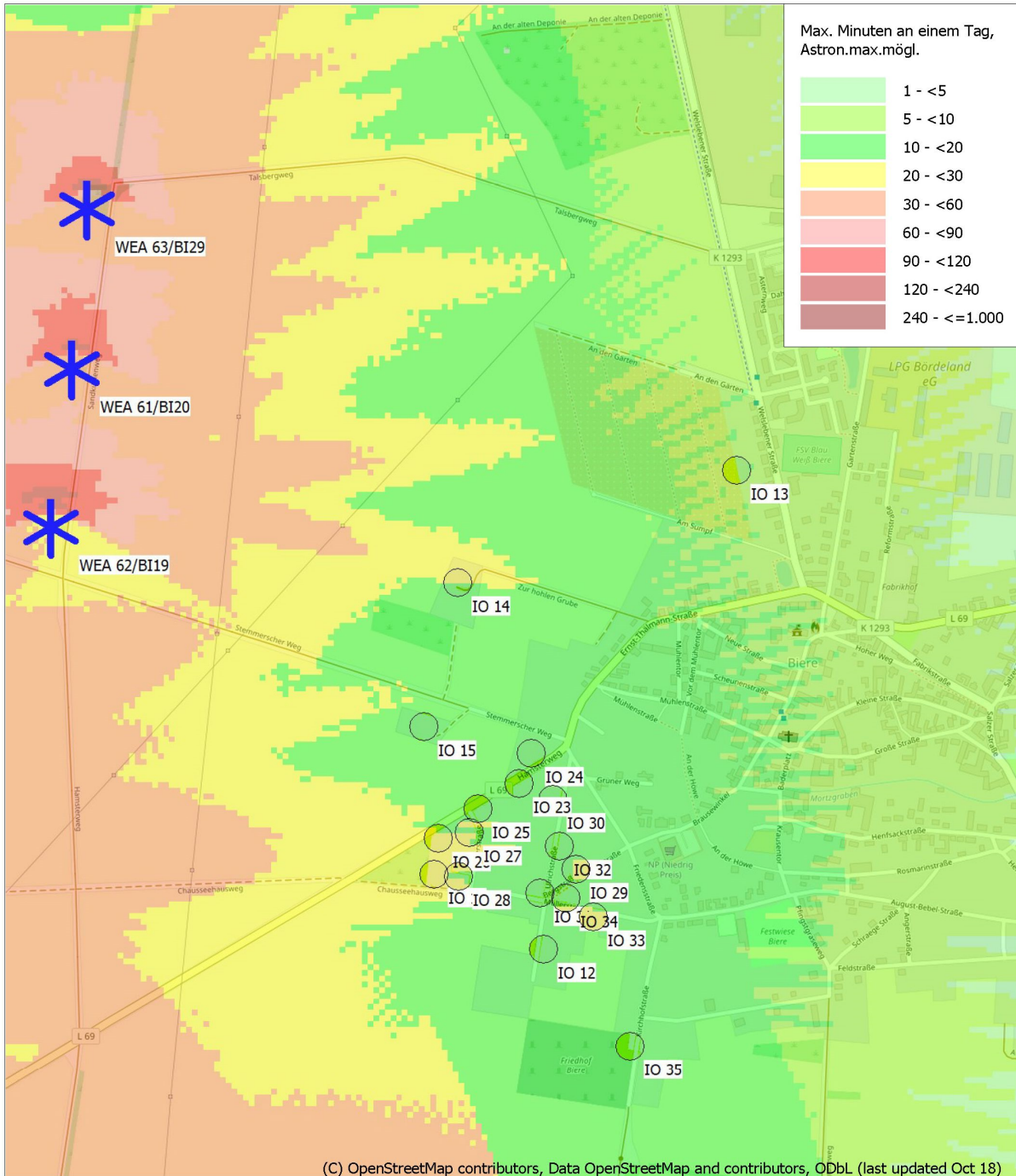
0 100 200 300 400 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:10.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4 Ost: 4.475.900 Nord: 5.760.200  
 \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)



## 10.8 Schattenwurfkarte Vorbelastung momentane Bestandssituation (vor Rückbau und incl. der Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Biere



0 100 200 300 400 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:10.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.475.900 Nord: 5.760.200

\* Existierende WEA ☉ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.9 Hauptergebnis resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf)

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung Windpark Biere I Repowering

#### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <math>\pm 5\text{m}</math>) Zone: 4

#### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durch-messer [m]	Naben-höhe [m]	Schattendaten	
					Ak-tu-ell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
WEA 01/BI23	4.473.304	5.760.698	105,5	WEA 01/BI23 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 02/BI25	4.473.614	5.760.552	108,0	WEA 02/BI25 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 02/BO33	4.470.277	5.758.304	97,2	WEA 02/BO33...	Nein	WINDWORLD	W-5200-750/175	750	52,0	73,9	2.500	22,0
WEA 04/BI27	4.474.052	5.760.449	112,1	WEA 04/BI27 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 05/BI21	4.473.233	5.760.300	109,6	WEA 05/BI21 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 06/BI24	4.473.612	5.760.311	109,6	WEA 06/BI24 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 07/BI28	4.474.182	5.760.214	115,4	WEA 07/BI28 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 08/BI22	4.473.274	5.760.089	111,5	WEA 08/BI22 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 09/BI26	4.473.736	5.760.101	112,7	WEA 09/BI26 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 10/BI10	4.472.882	5.759.671	115,0	WEA 10/BI10 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 10/BO47	4.471.127	5.757.635	97,2	WEA 10/BO47...	Nein	WINDWORLD	W-5200-750/175	750	52,0	73,9	2.500	22,0
WEA 11/BI11	4.472.925	5.759.483	115,0	WEA 11/BI11 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 12/BI13	4.473.317	5.759.534	117,0	WEA 12/BI13 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 13/BI14	4.473.754	5.759.505	117,5	WEA 13/BI14 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 14/BI16	4.473.894	5.759.798	117,5	WEA 14/BI16 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 15/BI18	4.474.408	5.759.716	117,5	WEA 15/BI18 ...	Nein	NEG MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 16/BI12	4.473.036	5.758.866	111,2	WEA 16/BI12 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 18/BI15	4.473.889	5.759.307	117,5	WEA 18/BI15 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 19/BI17	4.474.252	5.759.319	117,5	WEA 19/BI17 ...	Nein	NEG MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 24/BO54	4.471.272	5.759.150	103,5	WEA 24/BO54...	Nein	NEG MICON	NM60/1000-1.000/250	1.000	60,0	69,9	2.500	18,0
WEA 25/BO55	4.471.239	5.758.923	102,8	WEA 25/BO55...	Nein	NEG MICON	NM60/1000-1.000/250	1.000	60,0	69,9	2.500	18,0
WEA 26/BO56	4.471.865	5.758.465	103,9	WEA 26/BO56...	Nein	NEG MICON	NM60/1000-1.000/250	1.000	60,0	69,9	2.500	18,0
WEA 27/BO31	4.473.031	5.758.399	110,3	WEA 27/BO31...	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	94,6	1.581	16,7
WEA 28/BO32	4.472.842	5.759.117	111,2	WEA 28/BO32...	Ja	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	104,8	1.506	16,1
WEA 52/BI01	4.474.272	5.758.641	113,9	WEA 52/BI01 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 53/BI02	4.474.131	5.758.233	112,3	WEA 53/BI02 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 54/BI03	4.474.141	5.757.810	107,6	WEA 54/BI03 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 55/BI04	4.474.137	5.757.394	103,5	WEA 55/BI04 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 56/BI05	4.474.812	5.758.754	111,8	WEA 56/BI05 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 57/BI06	4.474.794	5.758.329	107,0	WEA 57/BI06 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 58/BI07	4.474.733	5.757.917	106,4	WEA 58/BI07 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 59/BI08	4.474.695	5.757.521	103,8	WEA 59/BI08 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 60/BI09	4.474.632	5.757.118	101,4	WEA 60/BI09 ...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 61/BI20	4.475.037	5.760.583	120,0	WEA 61/BI20 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WEA 62/BI19	4.474.998	5.760.303	118,4	WEA 62/BI19 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WEA 63/BI29	4.475.065	5.760.865	118,5	WEA 63/BI29 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WEA N01	4.470.181	5.759.112	100,0	WEA N01 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N03	4.470.741	5.759.322	100,0	WEA N03 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N04	4.470.700	5.759.039	100,0	WEA N04 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N05	4.470.608	5.758.533	99,8	WEA N05 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N06	4.470.571	5.758.297	98,2	WEA N06 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N08	4.471.423	5.758.352	100,0	WEA N08 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N09	4.471.402	5.758.049	99,5	WEA N09 ENE...	Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5

(Fortsetzung nächste Seite)...



## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung Windpark Biere I Repowering

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA N10	4.471.354	5.757.753	98,1	WEA N10 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N11	4.471.829	5.759.170	107,5	WEA N11 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N12	4.472.482	5.759.190	110,0	WEA N12 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N13	4.472.719	5.758.762	107,5	WEA N13 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N14	4.472.677	5.758.491	107,4	WEA N14 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N15	4.472.646	5.758.233	105,3	WEA N15 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N16	4.472.302	5.757.685	100,1	WEA N16 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N17	4.471.910	5.757.524	98,1	WEA N17 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N18	4.471.008	5.759.267	101,5	WEA N18 VES...Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	84,0	1.712	13,1
WEA N19	4.470.956	5.758.922	101,4	WEA N19 VES...Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	84,0	1.712	13,1
WEA N20	4.471.431	5.757.262	96,2	WEA N20 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.037	0,0
WEA N21	4.470.944	5.758.118	99,2	WEA N21 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.037	0,0
WEA R01	4.470.657	5.758.783	100,0	WEA R01 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R02	4.470.987	5.758.666	100,0	WEA R02 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R03	4.470.999	5.758.329	100,0	WEA R03 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R04	4.471.894	5.758.954	107,5	WEA R04 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R05	4.471.893	5.758.699	106,3	WEA R05 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R06	4.472.436	5.758.946	109,3	WEA R06 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R07	4.470.227	5.758.667	100,0	WEA R07 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R08	4.472.275	5.758.677	107,5	WEA R08 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R09	4.472.237	5.758.421	105,0	WEA R09 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R10	4.471.940	5.758.210	102,4	WEA R10 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R11	4.472.008	5.757.972	101,2	WEA R11 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R12	4.472.571	5.757.779	102,0	WEA R12 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA R13	4.472.974	5.757.941	105,1	WEA R13 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WEA_BA01	4.472.758	5.760.091	110,5	WEA_BA01 Ve...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0
WEA_BA02	4.472.740	5.760.400	108,2	WEA_BA02 Ve...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0
WEA_BA03	4.472.749	5.760.729	105,6	WEA_BA03 Ve...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 01	IO 01 Biere Straße 34, Borne	4.470.446	5.757.244	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 02	IO 02 Am Camp 6, Borne	4.470.230	5.757.243	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 03	IO 03 Wohnbaufläche Bierer Straße, Borne	4.470.015	5.757.343	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 04	IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne	4.469.738	5.757.617	94,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 05	IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne	4.469.721	5.757.697	93,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 06	IO 06 Altenwedding Weg 4, Borne	4.469.625	5.757.661	93,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 07	IO 07 Altenwedding Weg 14, Borne	4.469.554	5.757.753	92,2	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 08	IO 08 Altenwedding Weg, Borne (Grenze WA)	4.469.509	5.757.865	92,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 09	IO 09 Altenwedding Weg 16, Borne	4.469.417	5.757.961	92,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 10	IO 10 Altenwedding Weg 18, Borne	4.469.378	5.757.969	92,8	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 11	IO 11 Siedlung Fliederstraße, Biere	4.475.674	5.759.687	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 12	IO 12 Ulrichstraße 13/14, Biere	4.475.865	5.759.554	102,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 13	IO 13 Welslebener Straße, Biere	4.476.211	5.760.397	97,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 14	IO 14 Ernst-Thälmann-Straße 25, Biere	4.475.718	5.760.201	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 15	IO 15 Hamsterweg 8, Biere	4.475.657	5.759.947	104,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 16	IO 16 Karl-Marx-Straße 17, Eickendorf	4.477.180	5.757.098	83,5	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 17	IO 17 Siedlung 12, Eickendorf	4.477.216	5.757.782	83,8	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 18	IO 18 Plantagenweg 1, Welsleben	4.475.207	5.762.724	93,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 19	IO 19 Bierweg 13, Stemmern	4.470.900	5.762.299	90,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 20	IO 20 Siedlung 20, Bahrendorf	4.470.396	5.762.526	86,7	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 21	IO 21 Rapsblüte 9a, Altenweddingen	4.468.726	5.762.411	88,1	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 22	IO 22 Magdeburger Weg 40, Atzendorf	4.472.512	5.754.572	87,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 23	IO 23 Hamsterweg 3, Biere	4.475.825	5.759.846	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 24	IO 24 Hamsterweg 10, Biere	4.475.847	5.759.899	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 25	IO 25 Hamsterweg 12, Biere	4.475.752	5.759.801	102,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 26	IO 26 Hamsterweg 14, Biere	4.475.682	5.759.749	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 27	IO 27 Fliederstraße 1, Biere	4.475.735	5.759.760	103,7	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 28	IO 28 Fliederstraße 10, Biere	4.475.716	5.759.682	104,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 29	IO 29 Bergstraße 4, Biere	4.475.924	5.759.694	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 30	IO 30 Ulrichstraße 7, Biere	4.475.886	5.759.817	98,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 31	IO 31 Ulrichstraße 10 B, Biere	4.475.860	5.759.652	102,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung Windpark Biere I Repowering

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 32	IO 32 Ulrichstraße 14 C, Biere	4.475.895	5.759.735	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 33	IO 33 Müllerstraße 4, Biere	4.475.955	5.759.610	100,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 34	IO 34 Müllerstraße 7, Biere	4.475.907	5.759.643	101,1	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 35	IO 35 Kirchenstraße 6, Biere	4.476.019	5.759.380	99,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 36	IO 36 Welslebener Straße, Biere	4.476.212	5.760.397	97,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IO 01	IO 01 Biere Straße 34, Borne	48:16	108	0:46
IO 02	IO 02 Am Camp 6, Borne	27:44	95	0:31
IO 03	IO 03 Wohnbaufläche Bierer Straße, Borne	23:02	104	0:26
IO 04	IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne	50:54	130	0:39
IO 05	IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne	37:26	107	0:37
IO 06	IO 06 Altenweddinger Weg 4, Borne	31:14	96	0:34
IO 07	IO 07 Altenweddinger Weg 14, Borne	39:43	141	0:31
IO 08	IO 08 Altenweddinger Weg, Borne (Grenze WA)	43:53	166	0:28
IO 09	IO 09 Altenweddinger Weg 16, Borne	31:00	136	0:26
IO 10	IO 10 Altenweddinger Weg 18, Borne	31:34	137	0:27
IO 11	IO 11 Siedlung Fliederstraße, Biere	21:21	143	0:22
IO 12	IO 12 Ulrichstraße 13/14, Biere	11:27	93	0:15
IO 13	IO 13 Welslebener Straße, Biere	2:45	38	0:09
IO 14	IO 14 Ernst-Thälmann-Straße 25, Biere	21:00	149	0:21
IO 15	IO 15 Hamsterweg 8, Biere	19:17	143	0:15
IO 16	IO 16 Karl-Marx-Straße 17, Eickendorf	0:00	0	0:00
IO 17	IO 17 Siedlung 12, Eickendorf	0:00	0	0:00
IO 18	IO 18 Plantagenweg 1, Welsleben	0:00	0	0:00
IO 19	IO 19 Bierweg 13, Stemmern	0:00	0	0:00
IO 20	IO 20 Siedlung 20, Bahrendorf	0:00	0	0:00
IO 21	IO 21 Rapsblüte 9a, Altenweddingen	0:00	0	0:00
IO 22	IO 22 Magdeburger Weg 40, Atzendorf	0:00	0	0:00
IO 23	IO 23 Hamsterweg 3, Biere	17:41	138	0:14
IO 24	IO 24 Hamsterweg 10, Biere	17:43	130	0:14
IO 25	IO 25 Hamsterweg 12, Biere	21:00	151	0:17
IO 26	IO 26 Hamsterweg 14, Biere	23:48	154	0:21
IO 27	IO 27 Fliederstraße 1, Biere	20:38	153	0:19
IO 28	IO 28 Fliederstraße 10, Biere	18:34	133	0:21
IO 29	IO 29 Bergstraße 4, Biere	11:14	97	0:17
IO 30	IO 30 Ulrichstraße 7, Biere	13:36	109	0:14
IO 31	IO 31 Ulrichstraße 10 B, Biere	12:23	101	0:17
IO 32	IO 32 Ulrichstraße 14 C, Biere	12:20	100	0:17
IO 33	IO 33 Müllerstraße 4, Biere	9:57	85	0:15
IO 34	IO 34 Müllerstraße 7, Biere	11:17	95	0:17
IO 35	IO 35 Kirchenstraße 6, Biere	8:24	84	0:14
IO 36	IO 36 Welslebener Straße, Biere	2:48	39	0:09

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA 01/BI23	WEA 01/BI23 NEG MICON NM 82-1500	0:01
WEA 02/BI25	WEA 02/BI25 NEG MICON NM 82-1500	1:37
WEA 02/BO33	WEA 02/BO33 WINDWORLD W-5200 750	18:02
WEA 04/BI27	WEA 04/BI27 NEG MICON NM 82-1500	9:45
WEA 05/BI21	WEA 05/BI21 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 06/BI24	WEA 06/BI24 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 07/BI28	WEA 07/BI28 NEG MICON NM 82-1500	15:01
WEA 08/BI22	WEA 08/BI22 NEG MICON NM 82-1500	0:19
WEA 09/BI26	WEA 09/BI26 NEG MICON NM 82-1500	4:21
WEA 10/BI10	WEA 10/BI10 NEG MICON NM 72-1500C	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

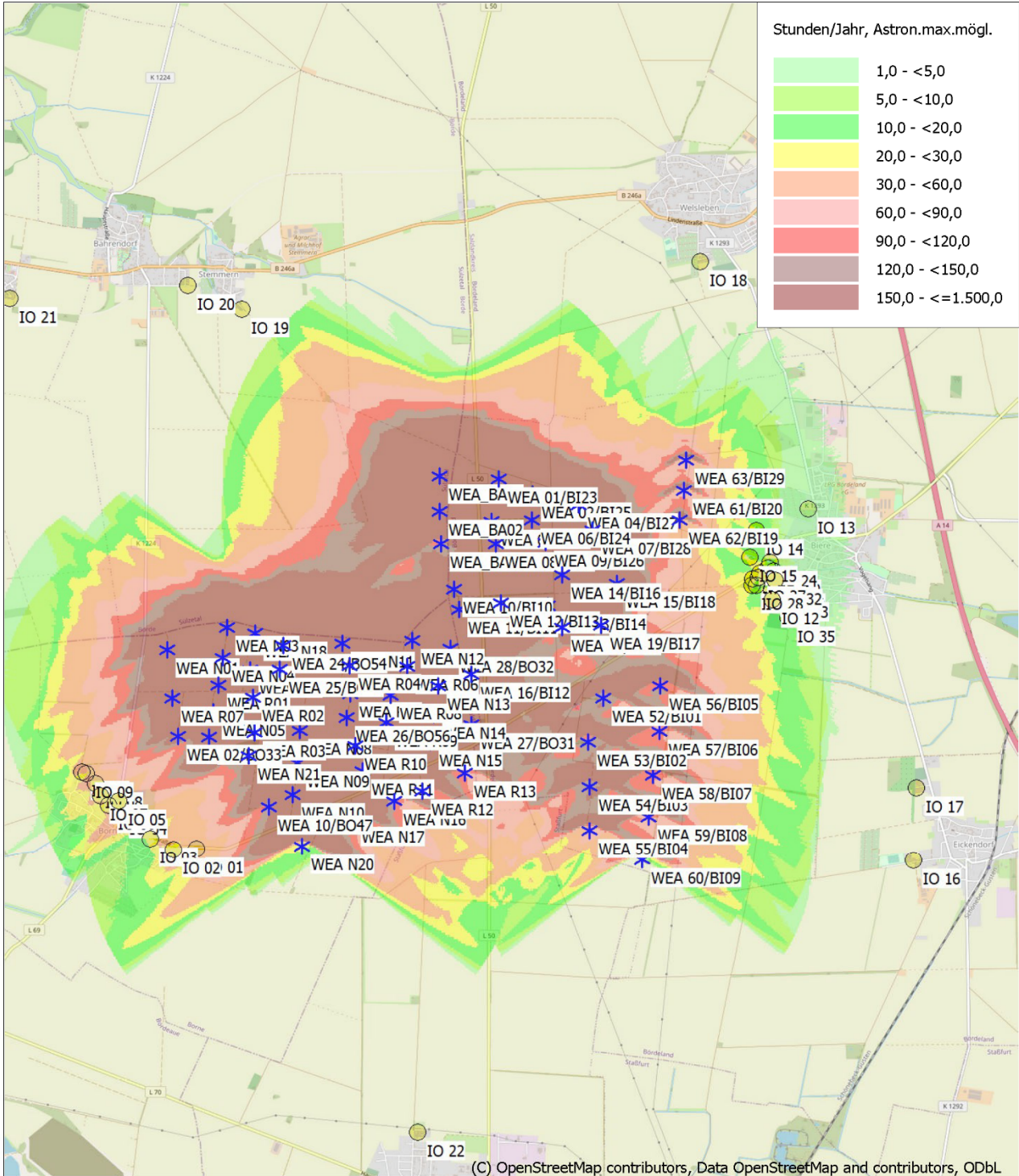
### Berechnung: Vorbelastung Windpark Biere I Repowering

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA 10/BO47	WEA 10/BO47 WINDWORLD W-5200 750	22:26
WEA 11/BI11	WEA 11/BI11 NEG MICON NM 82-1500	0:00
WEA 12/BI13	WEA 12/BI13 NEG MICON NM 82-1500	0:43
WEA 13/BI14	WEA 13/BI14 NEG MICON NM 82-1500	5:23
WEA 14/BI16	WEA 14/BI16 NEG MICON NM 82-1500	8:12
WEA 15/BI18	WEA 15/BI18 NEG MICON NM 82-1500	25:08
WEA 16/BI12	WEA 16/BI12 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 18/BI15	WEA 18/BI15 NEG MICON NM 72-1500C	0:45
WEA 19/BI17	WEA 19/BI17 NEG MICON NM 72-1500C	5:53
WEA 24/BO54	WEA 24/BO54 NEG MICON NM60/1000	0:00
WEA 25/BO55	WEA 25/BO55 NEG MICON NM60/1000	0:00
WEA 26/BO56	WEA 26/BO56 NEG MICON NM60/1000	0:00
WEA 27/BO31	WEA 27/BO31 Vestas V80 2,0 MW	0:00
WEA 28/BO32	WEA 28/BO32 Vestas V90 3,0 MW	0:00
WEA 52/BI01	WEA 52/BI01 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 53/BI02	WEA 53/BI02 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 54/BI03	WEA 54/BI03 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 55/BI04	WEA 55/BI04 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 56/BI05	WEA 56/BI05 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	42:12
WEA 57/BI06	WEA 57/BI06 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 58/BI07	WEA 58/BI07 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 59/BI08	WEA 59/BI08 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 60/BI09	WEA 60/BI09 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 !O!	0:00
WEA 61/BI20	WEA 61/BI20 ENERCON E-40	9:21
WEA 62/BI19	WEA 62/BI19 ENERCON E-40	10:47
WEA 63/BI29	WEA 63/BI29 ENERCON E-40	0:00
WEA N01	WEA N01 ENERCON E-82	0:00
WEA N03	WEA N03 ENERCON E-82	0:00
WEA N04	WEA N04 ENERCON E-82	0:00
WEA N05	WEA N05 ENERCON E-82	17:37
WEA N06	WEA N06 ENERCON E-82	30:11
WEA N08	WEA N08 ENERCON E-82	0:00
WEA N09	WEA N09 ENERCON E-82	5:37
WEA N10	WEA N10 ENERCON E-82	24:21
WEA N11	WEA N11 ENERCON E-82	0:00
WEA N12	WEA N12 ENERCON E-82	0:00
WEA N13	WEA N13 ENERCON E-82	0:00
WEA N14	WEA N14 ENERCON E-82	0:00
WEA N15	WEA N15 ENERCON E-82	0:00
WEA N16	WEA N16 ENERCON E-82	0:00
WEA N17	WEA N17 ENERCON E-82	3:06
WEA N18	WEA N18 VESTAS V112-3.3	0:00
WEA N19	WEA N19 VESTAS V112-3.3	0:00
WEA N20	WEA N20 Vestas V162-6.0 MW	49:45
WEA N21	WEA N21 Vestas V162-6.0 MW	74:14
WEA R01	WEA R01 ENERCON E-82 E2	6:17
WEA R02	WEA R02 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R03	WEA R03 ENERCON E-82 E2	25:53
WEA R04	WEA R04 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R05	WEA R05 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R06	WEA R06 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R07	WEA R07 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R08	WEA R08 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R09	WEA R09 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R10	WEA R10 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R11	WEA R11 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R12	WEA R12 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R13	WEA R13 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA_BA01	WEA_BA01 Vestas V162-5,6MW	0:00
WEA_BA02	WEA_BA02 Vestas V162-5,6MW	0:00
WEA_BA03	WEA_BA03 Vestas V162-5,6MW	0:00

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

## 10.10 Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr



0 1 2 3 4 km

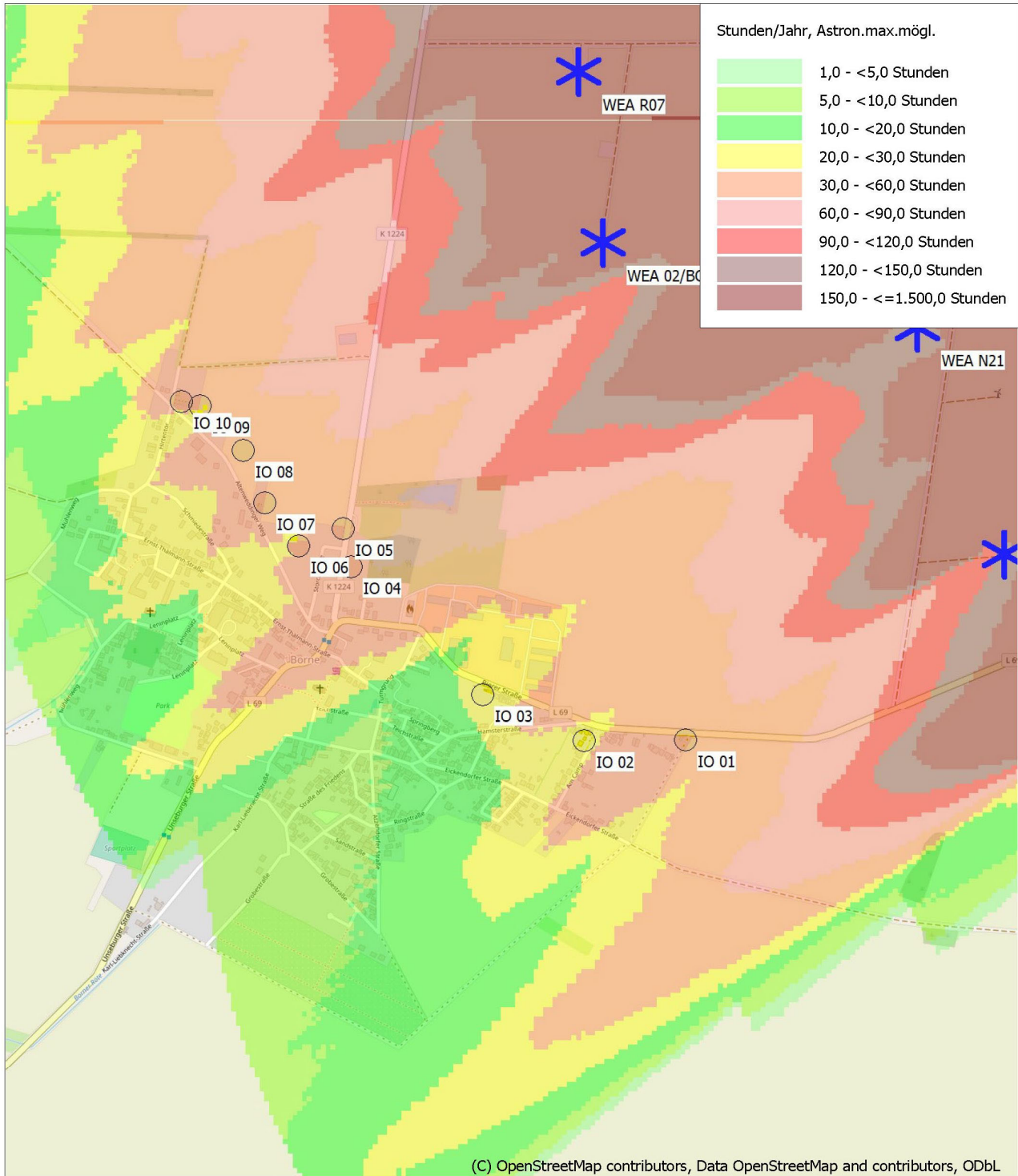
Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)



## 10.11 Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr, Detailansicht Borne



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

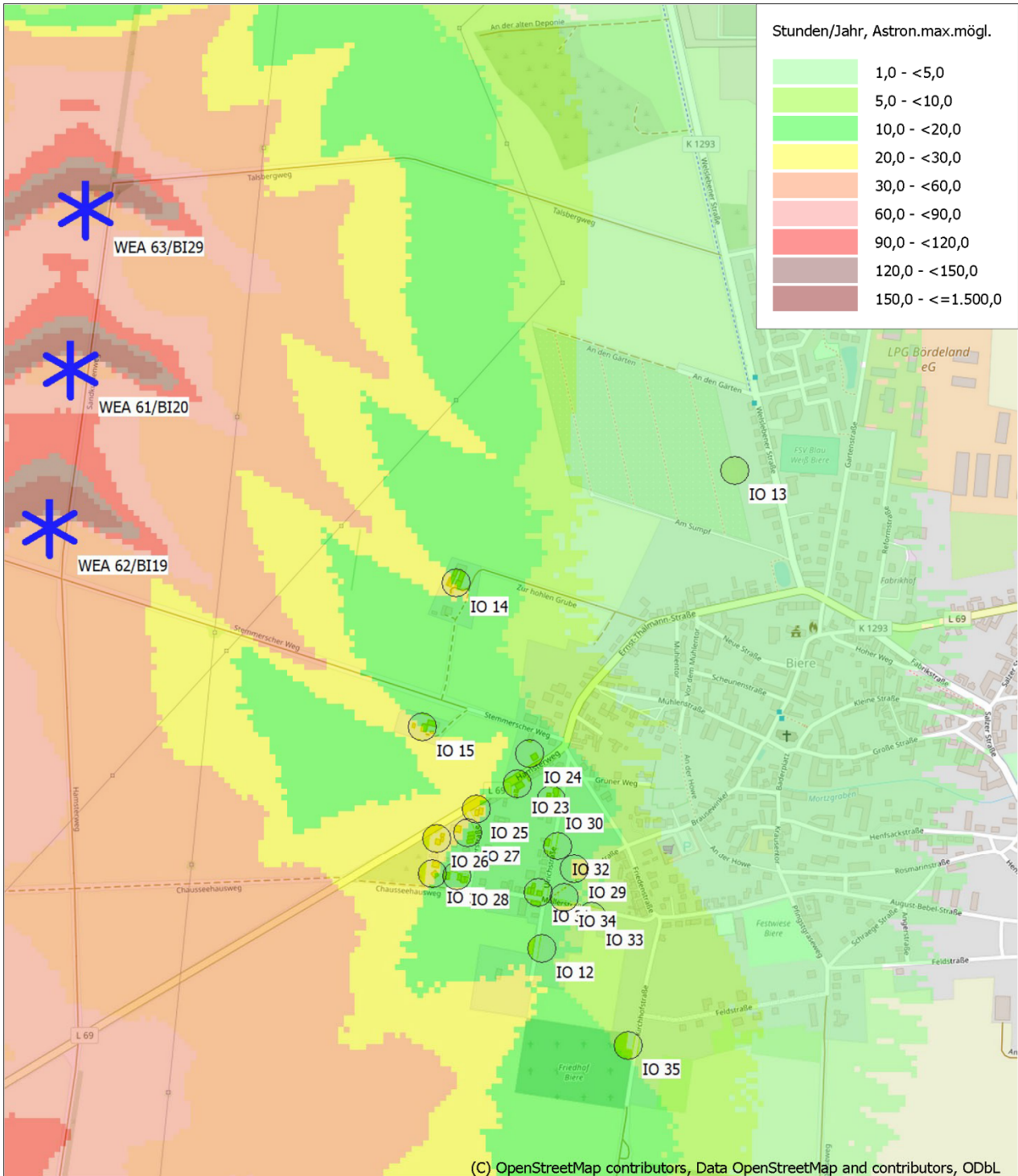


Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:12.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 4 Ost: 4.470.156 Nord: 5.757.574

\* Existierende WEA    ☉ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.12 Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Barendorf), Stunden pro Jahr, Detailansicht Biere



0 100 200 300 400 m

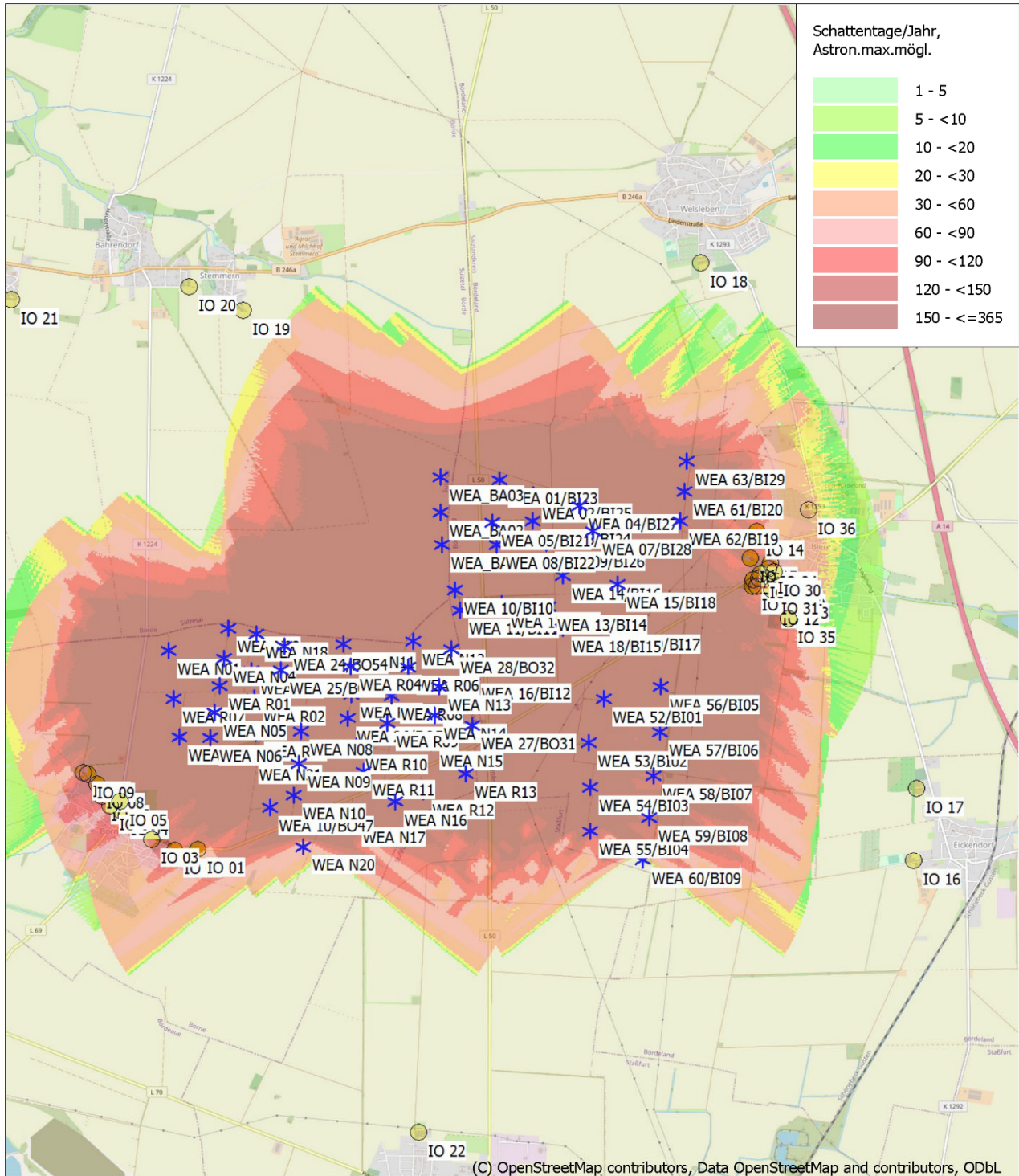
Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:10.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.475.900 Nord: 5.760.200

\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)



### 10.13 Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf) Tage pro Jahr



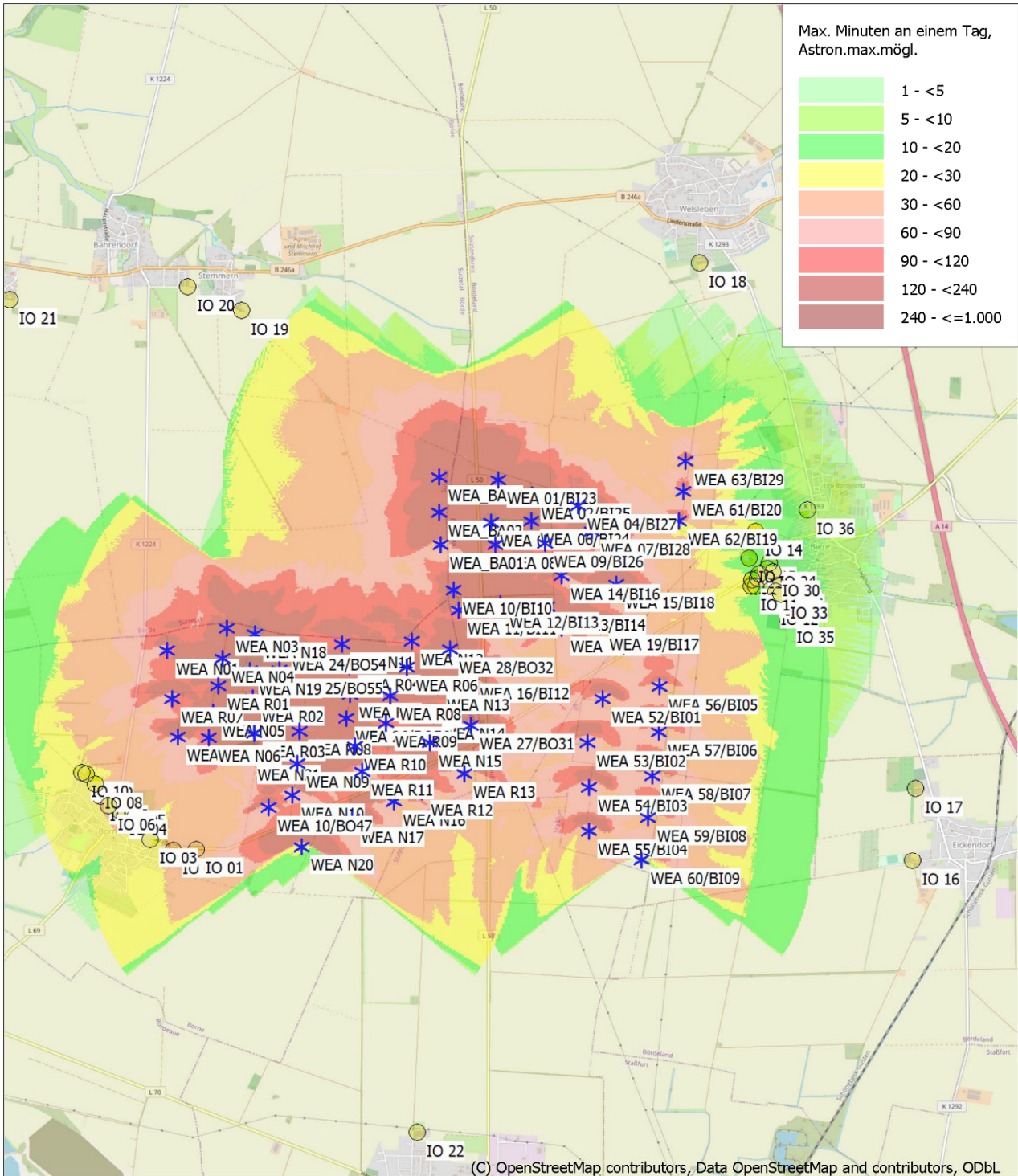
0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.14 Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag



0 1 2 3 4 km

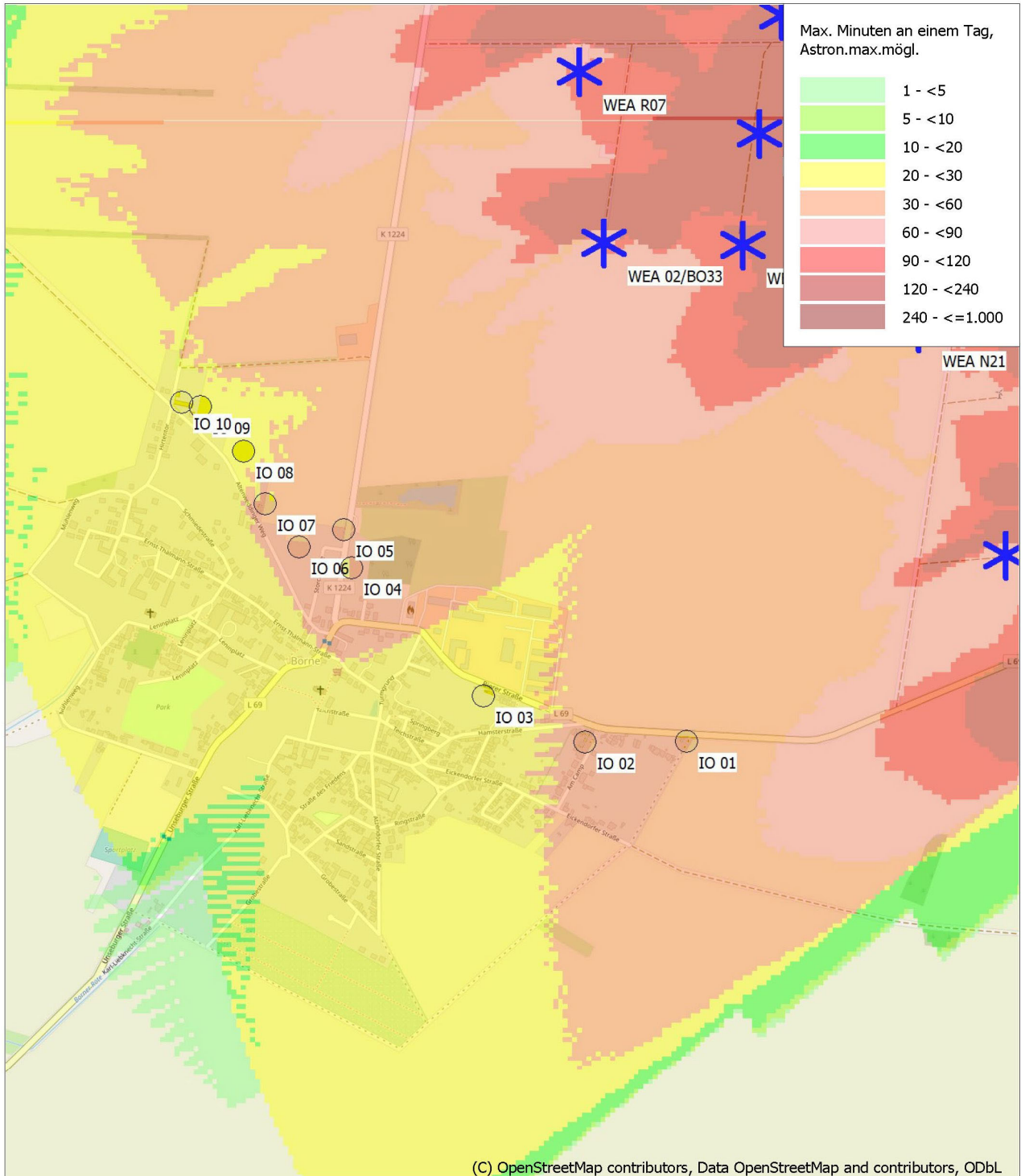
Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

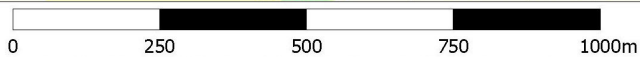
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)



### 10.15 Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Barendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Borne



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

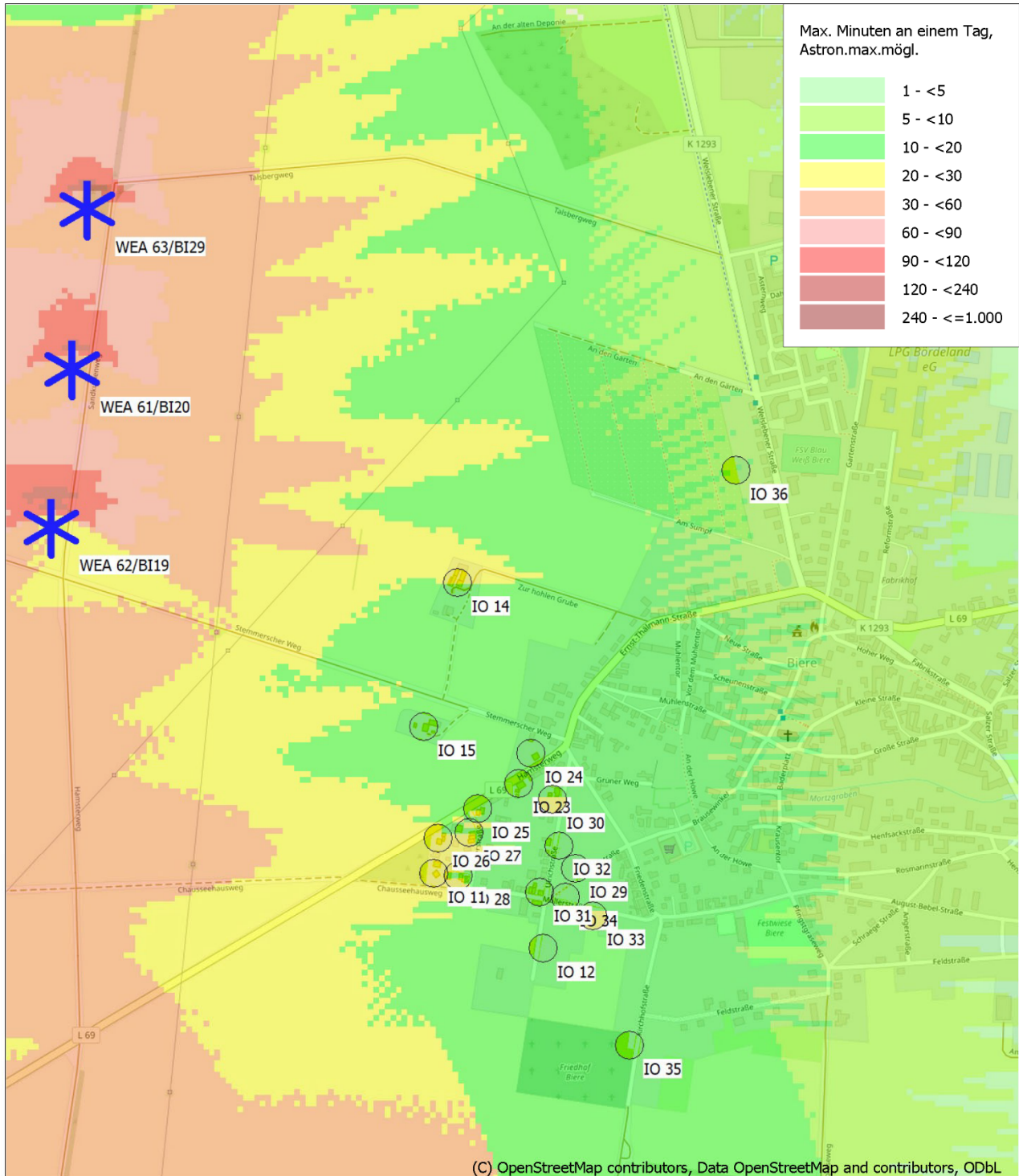


Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:12.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.470.156 Nord: 5.757.574

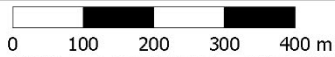
\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.16 Schattenwurfkarte resultierende Vorbelastung nach Rückbau (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Biere



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



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:10.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 4 Ost: 4.475.900 Nord: 5.760.200

\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.17 Hauptergebnis Zusatzbelastung

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung Biere I Repowering

#### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4

#### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
WEA_BIE_R01	4.473.428	5.759.140	115,6	WEA_BIE R01 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R02	4.473.492	5.758.772	115,0	WEA_BIE R02 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R03	4.473.969	5.759.072	117,5	WEA_BIE R03 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R04	4.473.807	5.758.517	115,0	WEA_BIE R04 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R05	4.473.319	5.758.159	110,1	WEA_BIE R05 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R06	4.473.333	5.757.713	104,7	WEA_BIE R06 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R07	4.473.795	5.757.986	109,3	WEA_BIE R07 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 01	IO 01 Biere Straße 34, Borne	4.470.446	5.757.244	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 02	IO 02 Am Camp 6, Borne	4.470.230	5.757.243	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 03	IO 03 Wohnbaufläche Bierer Straße, Borne	4.470.015	5.757.343	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 04	IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne	4.469.738	5.757.617	94,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 05	IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne	4.469.721	5.757.697	93,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 06	IO 06 Altenwedding Weg 4, Borne	4.469.625	5.757.661	93,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 07	IO 07 Altenwedding Weg 14, Borne	4.469.554	5.757.753	92,2	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 08	IO 08 Altenwedding Weg, Borne (Grenze WA)	4.469.509	5.757.865	92,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 09	IO 09 Altenwedding Weg 16, Borne	4.469.417	5.757.961	92,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 10	IO 10 Altenwedding Weg 18, Borne	4.469.378	5.757.969	92,8	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 11	IO 11 Siedlung Fliederstraße, Biere	4.475.674	5.759.687	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 12	IO 12 Ulrichstraße 13/14, Biere	4.475.865	5.759.554	102,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 13	IO 13 Welslebener Straße, Biere	4.476.211	5.760.397	97,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 14	IO 14 Ernst-Thälmann-Straße 25, Biere	4.475.718	5.760.201	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 15	IO 15 Hamsterweg 8, Biere	4.475.657	5.759.947	104,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 16	IO 16 Karl-Marx-Straße 17, Eickendorf	4.477.180	5.757.098	83,5	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 17	IO 17 Siedlung 12, Eickendorf	4.477.216	5.757.782	83,8	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 18	IO 18 Plantagenweg 1, Welsleben	4.475.207	5.762.724	93,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 19	IO 19 Bierweg 13, Stemmer	4.470.900	5.762.299	90,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 20	IO 20 Siedlung 20, Bahrendorf	4.470.396	5.762.526	86,7	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 21	IO 21 Rapsblüte 9a, Altenweddingen	4.468.726	5.762.411	88,1	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 22	IO 22 Magdeburger Weg 40, Atzendorf	4.472.512	5.754.572	87,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 23	IO 23 Hamsterweg 3, Biere	4.475.825	5.759.846	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 24	IO 24 Hamsterweg 10, Biere	4.475.847	5.759.899	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 25	IO 25 Hamsterweg 12, Biere	4.475.752	5.759.801	102,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Zusatzbelastung Biere I Repowering

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 26	IO 26 Hamsterweg 14, Biere	4.475.682	5.759.749	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 27	IO 27 Fliederstraße 1, Biere	4.475.735	5.759.760	103,7	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 28	IO 28 Fliederstraße 10, Biere	4.475.716	5.759.682	104,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 29	IO 29 Bergstraße 4, Biere	4.475.924	5.759.694	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 30	IO 30 Ulrichstraße 7, Biere	4.475.886	5.759.817	98,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 31	IO 31 Ulrichstraße 10 B, Biere	4.475.860	5.759.652	102,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 32	IO 32 Ulrichstraße 14 C, Biere	4.475.895	5.759.735	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 33	IO 33 Müllerstraße 4, Biere	4.475.955	5.759.610	100,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 34	IO 34 Müllerstraße 7, Biere	4.475.907	5.759.643	101,1	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 35	IO 35 Kirchenstraße 6, Biere	4.476.019	5.759.380	99,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 36	IO 36 Welslebener Straße, Biere	4.476.212	5.760.397	97,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

#### astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IO 01	IO 01 Biere Straße 34, Borne	0:00	0	0:00
IO 02	IO 02 Am Camp 6, Borne	0:00	0	0:00
IO 03	IO 03 Wohnbaufläche Bierer Straße, Borne	0:00	0	0:00
IO 04	IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne	0:00	0	0:00
IO 05	IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne	0:00	0	0:00
IO 06	IO 06 Altenwedding Weg 4, Borne	0:00	0	0:00
IO 07	IO 07 Altenwedding Weg 14, Borne	0:00	0	0:00
IO 08	IO 08 Altenwedding Weg, Borne (Grenze WA)	0:00	0	0:00
IO 09	IO 09 Altenwedding Weg 16, Borne	0:00	0	0:00
IO 10	IO 10 Altenwedding Weg 18, Borne	0:00	0	0:00
IO 11	IO 11 Siedlung Fliederstraße, Biere	7:18	27	0:21
IO 12	IO 12 Ulrichstraße 13/14, Biere	6:01	24	0:19
IO 13	IO 13 Welslebener Straße, Biere	0:00	0	0:00
IO 14	IO 14 Ernst-Thälmann-Straße 25, Biere	0:00	0	0:00
IO 15	IO 15 Hamsterweg 8, Biere	7:21	28	0:20
IO 16	IO 16 Karl-Marx-Straße 17, Eickendorf	0:00	0	0:00
IO 17	IO 17 Siedlung 12, Eickendorf	0:00	0	0:00
IO 18	IO 18 Plantagenweg 1, Welsleben	0:00	0	0:00
IO 19	IO 19 Bierweg 13, Stemmen	0:00	0	0:00
IO 20	IO 20 Siedlung 20, Bahrendorf	0:00	0	0:00
IO 21	IO 21 Rapsblüte 9a, Altenweddingen	0:00	0	0:00
IO 22	IO 22 Magdeburger Weg 40, Atzendorf	0:00	0	0:00
IO 23	IO 23 Hamsterweg 3, Biere	6:06	25	0:19
IO 24	IO 24 Hamsterweg 10, Biere	0:00	0	0:00
IO 25	IO 25 Hamsterweg 12, Biere	6:32	26	0:19
IO 26	IO 26 Hamsterweg 14, Biere	7:14	27	0:21
IO 27	IO 27 Fliederstraße 1, Biere	6:52	27	0:20
IO 28	IO 28 Fliederstraße 10, Biere	6:59	26	0:20
IO 29	IO 29 Bergstraße 4, Biere	0:00	0	0:00
IO 30	IO 30 Ulrichstraße 7, Biere	0:00	0	0:00
IO 31	IO 31 Ulrichstraße 10 B, Biere	5:58	24	0:19
IO 32	IO 32 Ulrichstraße 14 C, Biere	0:00	0	0:00
IO 33	IO 33 Müllerstraße 4, Biere	0:00	0	0:00
IO 34	IO 34 Müllerstraße 7, Biere	5:39	23	0:18
IO 35	IO 35 Kirchenstraße 6, Biere	0:00	0	0:00
IO 36	IO 36 Welslebener Straße, Biere	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA_BIE_R01	WEA_BIE R01 Vestas V162-6,2MW	0:00
WEA_BIE_R02	WEA_BIE R02 Vestas V162-6,2MW	0:00
WEA_BIE_R03	WEA_BIE R03 Vestas V162-6,2MW	27:36
WEA_BIE_R04	WEA_BIE R04 Vestas V162-6,2MW	0:00
WEA_BIE_R05	WEA_BIE R05 Vestas V162-6,2MW	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



## SHADOW - Hauptergebnis

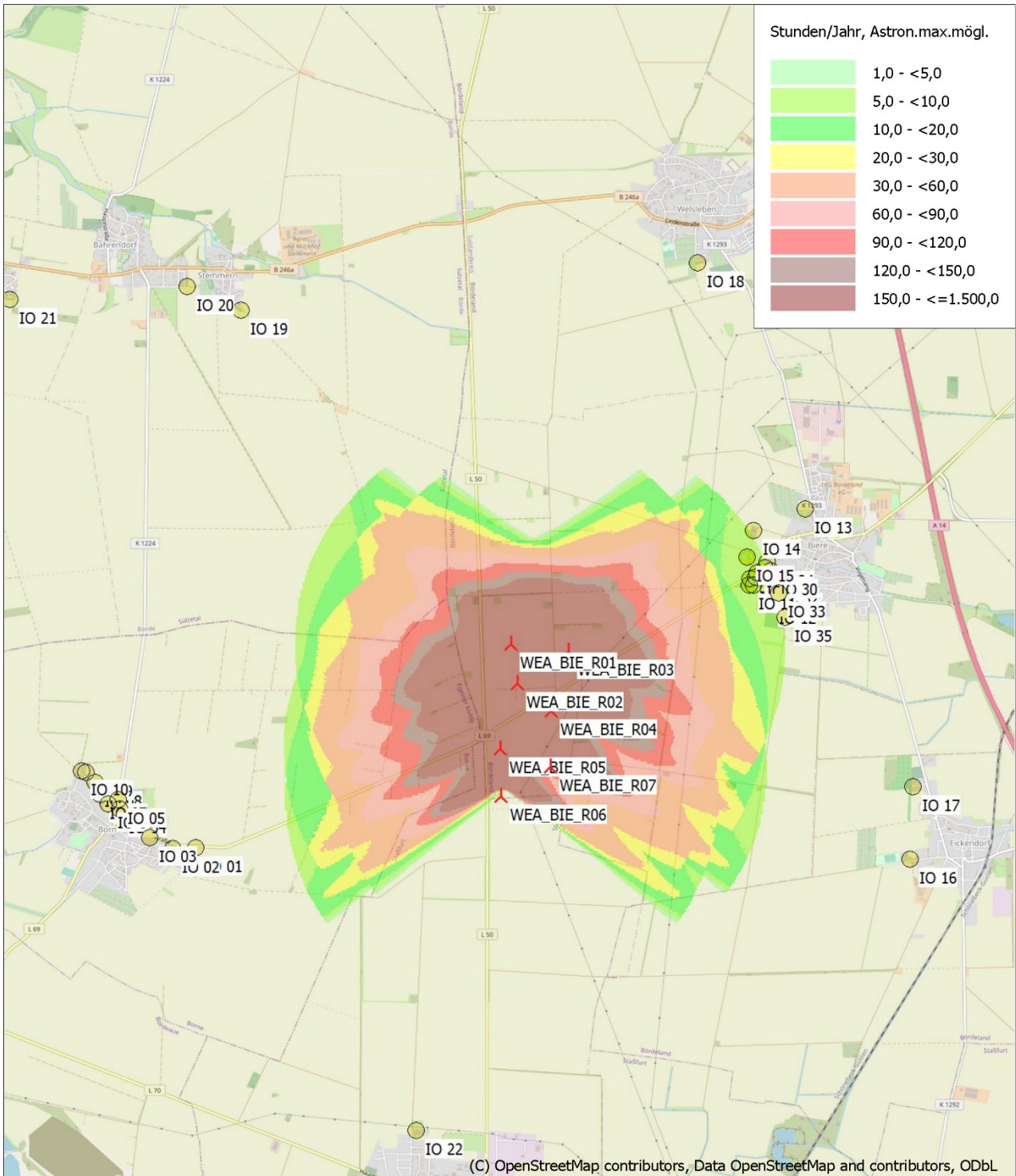
### Berechnung: Zusatzbelastung Biere I Repowering

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA_BIE_R06	WEA_BIE R06 Vestas V162-6,2MW	0:00
WEA_BIE_R07	WEA_BIE R07 Vestas V162-6,2MW	0:00

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

## 10.18 Schattenwurfkarte Zusatzbelastung, Stunden pro Jahr



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

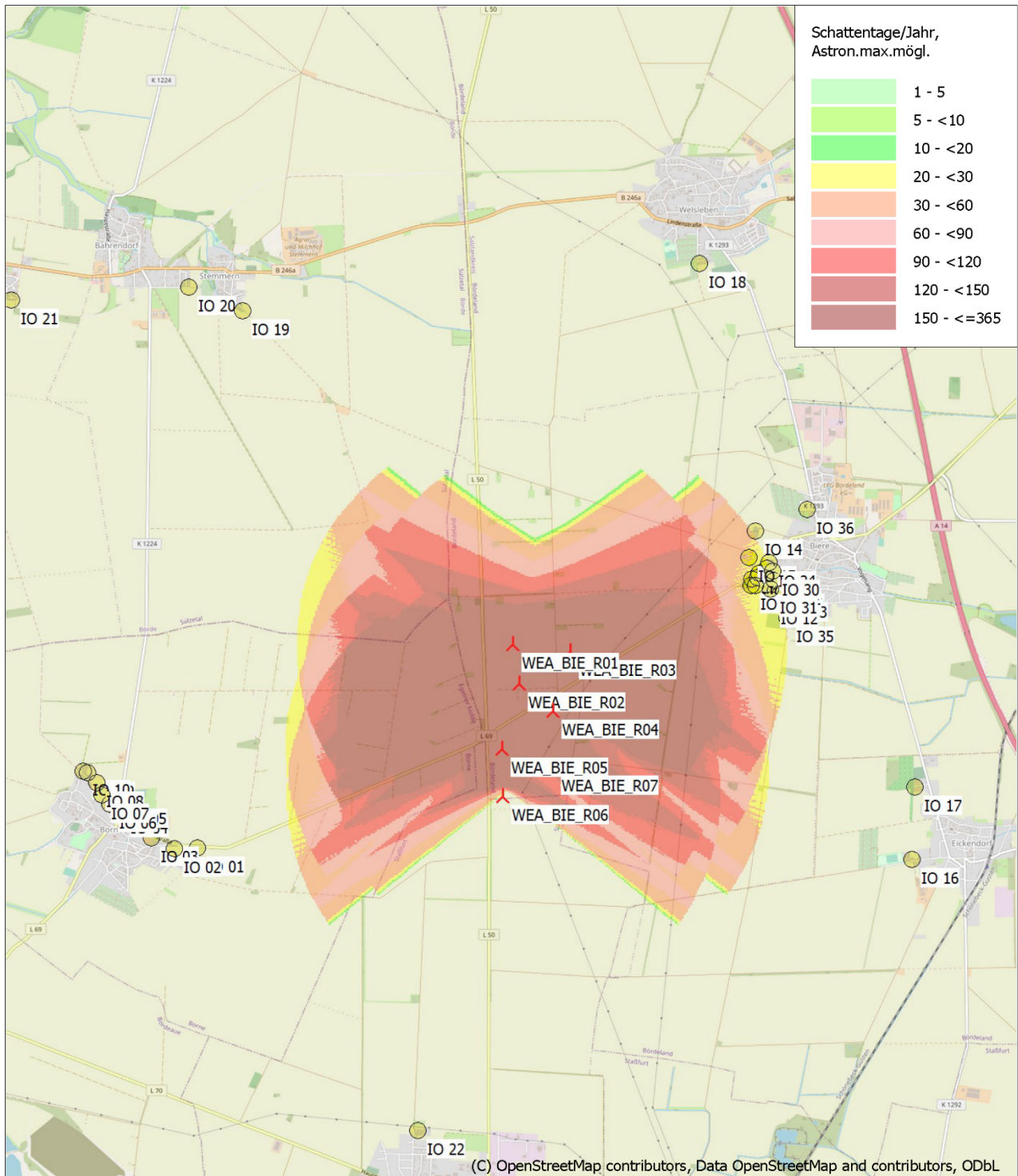
0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

▲ Neue WEA      ● Schattenrezeptor

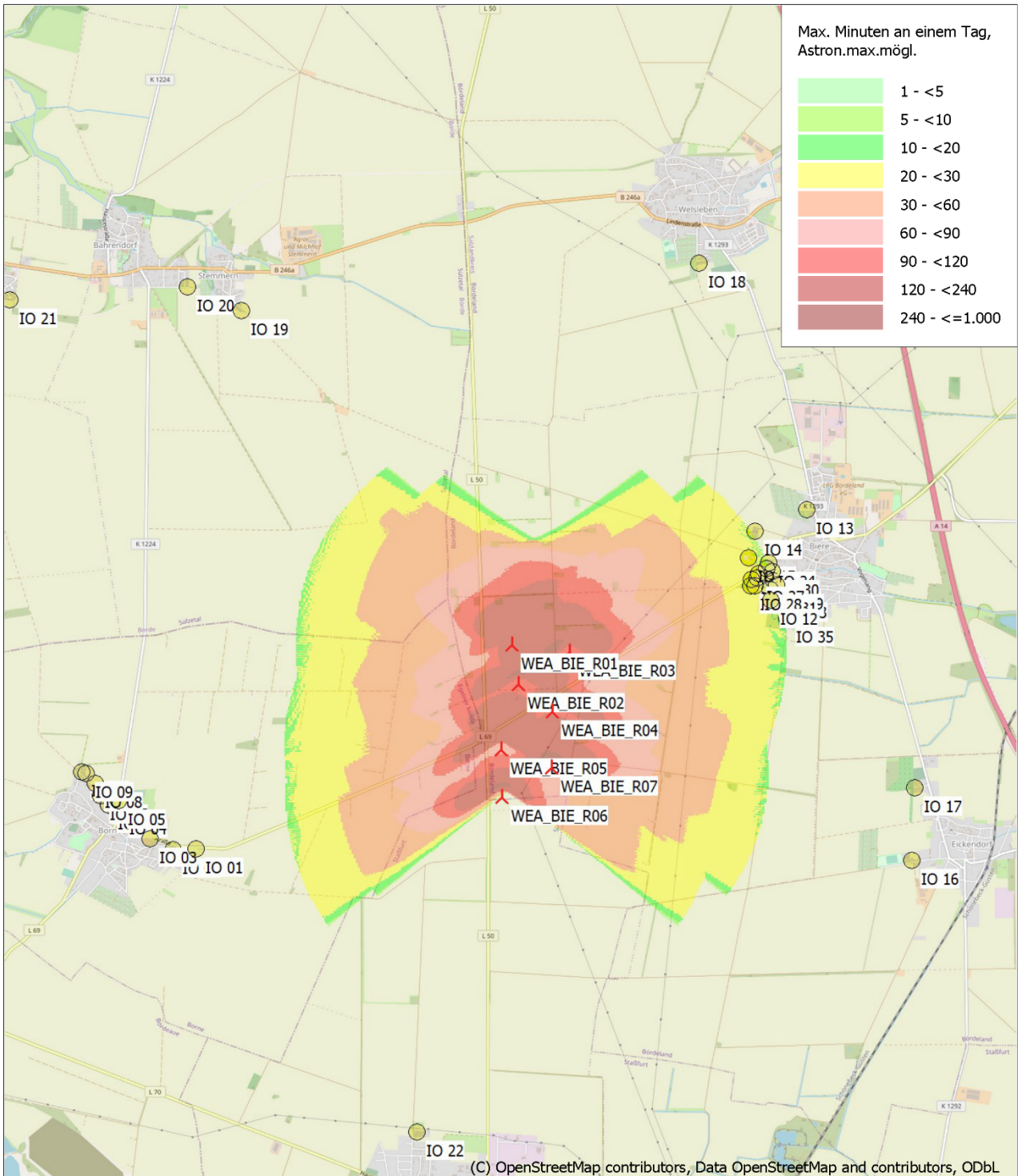
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.19 Schattenwurfkarte Zusatzbelastung, Tage pro Jahr



0 1 2 3 4 km  
 Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm$ 5m) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533  
 Neue WEA Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.20 Schattenwurfkarte Zusatzbelastung, Minuten pro Tag



0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

▲ Neue WEA      ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)



## 10.21 Hauptergebnis Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf)

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering

#### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4

#### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA 01/BI23	4.473.304	5.760.698	105,5	WEA 01/BI23 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 02/BI25	4.473.614	5.760.552	108,0	WEA 02/BI25 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 02/BO33	4.470.277	5.758.304	97,2	WEA 02/BO33...Nein	WIND	WORLD	W-5200-750/175	750	52,0	73,9	2.500	22,0
WEA 04/BI27	4.474.052	5.760.449	112,1	WEA 04/BI27 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 05/BI21	4.473.233	5.760.300	109,6	WEA 05/BI21 ...Nein	NEG	MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 06/BI24	4.473.612	5.760.311	109,6	WEA 06/BI24 ...Nein	NEG	MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 07/BI28	4.474.182	5.760.214	115,4	WEA 07/BI28 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 08/BI22	4.473.274	5.760.089	111,5	WEA 08/BI22 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 09/BI26	4.473.736	5.760.101	112,7	WEA 09/BI26 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 10/BI10	4.472.882	5.759.671	115,0	WEA 10/BI10 ...Nein	NEG	MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 10/BO47	4.471.127	5.757.635	97,2	WEA 10/BO47...Nein	WIND	WORLD	W-5200-750/175	750	52,0	73,9	2.500	22,0
WEA 11/BI11	4.472.925	5.759.483	115,0	WEA 11/BI11 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 12/BI13	4.473.317	5.759.534	117,0	WEA 12/BI13 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 13/BI14	4.473.754	5.759.505	117,5	WEA 13/BI14 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 14/BI16	4.473.894	5.759.798	117,5	WEA 14/BI16 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 15/BI18	4.474.408	5.759.716	117,5	WEA 15/BI18 ...Nein	NEG	MICON	NM82/1500-1.500/900	1.500	82,0	93,6	2.500	14,4
WEA 16/BI12	4.473.036	5.758.866	111,2	WEA 16/BI12 ...Nein	NEG	MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 18/BI15	4.473.889	5.759.307	117,5	WEA 18/BI15 ...Nein	NEG	MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 19/BI17	4.474.252	5.759.319	117,5	WEA 19/BI17 ...Nein	NEG	MICON	NM72C/1500-1.500/400	1.500	72,0	64,0	2.500	17,3
WEA 24/BO54	4.471.272	5.759.150	103,5	WEA 24/BO54...Nein	NEG	MICON	NM60/1000-1.000/250	1.000	60,0	69,9	2.500	18,0
WEA 25/BO55	4.471.239	5.758.923	102,8	WEA 25/BO55...Nein	NEG	MICON	NM60/1000-1.000/250	1.000	60,0	69,9	2.500	18,0
WEA 26/BO56	4.471.865	5.758.465	103,9	WEA 26/BO56...Nein	NEG	MICON	NM60/1000-1.000/250	1.000	60,0	69,9	2.500	18,0
WEA 27/BO31	4.473.031	5.758.399	110,3	WEA 27/BO31...Nein	VESTAS		V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	94,6	1.581	16,7
WEA 28/BO32	4.472.842	5.759.117	111,2	WEA 28/BO32...Ja	VESTAS		V90-3.000	3.000	90,0	104,8	1.506	16,1
WEA 52/BI01	4.474.272	5.758.641	113,9	WEA 52/BI01 ...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 53/BI02	4.474.131	5.758.233	112,3	WEA 53/BI02 ...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 54/BI03	4.474.141	5.757.810	107,6	WEA 54/BI03 ...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 55/BI04	4.474.137	5.757.394	103,5	WEA 55/BI04 ...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 56/BI05	4.474.812	5.758.754	111,8	WEA 56/BI05 ...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 57/BI06	4.474.794	5.758.329	107,0	WEA 57/BI06 ...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 58/BI07	4.474.733	5.757.917	106,4	WEA 58/BI07 ...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 59/BI08	4.474.695	5.757.521	103,8	WEA 59/BI08 ...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 60/BI09	4.474.632	5.757.118	101,4	WEA 60/BI09 ...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,5	1.599	17,5
WEA 61/BI20	4.475.037	5.760.583	120,0	WEA 61/BI20 ...Nein	ENERCON		E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WEA 62/BI19	4.474.998	5.760.303	118,4	WEA 62/BI19 ...Nein	ENERCON		E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WEA 63/BI29	4.475.065	5.760.865	118,5	WEA 63/BI29 ...Nein	ENERCON		E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WEA N01	4.470.181	5.759.112	100,0	WEA N01 ENE...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N03	4.470.741	5.759.322	100,0	WEA N03 ENE...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N04	4.470.700	5.759.039	100,0	WEA N04 ENE...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N05	4.470.608	5.758.533	99,8	WEA N05 ENE...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N06	4.470.571	5.758.297	98,2	WEA N06 ENE...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N08	4.471.423	5.758.352	100,0	WEA N08 ENE...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5
WEA N09	4.471.402	5.758.049	99,5	WEA N09 ENE...Ja	ENERCON		E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5

(Fortsetzung nächste Seite)...



## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotorhöhe	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
WEA N10	4.471.354	5.757.753	98,1	WEA N10 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5	
WEA N11	4.471.829	5.759.170	107,5	WEA N11 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5	
WEA N12	4.472.482	5.759.190	110,0	WEA N12 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5	
WEA N13	4.472.719	5.758.762	107,5	WEA N13 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5	
WEA N14	4.472.677	5.758.491	107,4	WEA N14 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5	
WEA N15	4.472.646	5.758.233	105,3	WEA N15 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5	
WEA N16	4.472.302	5.757.685	100,1	WEA N16 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5	
WEA N17	4.471.910	5.757.524	98,1	WEA N17 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E3-3.000	3.000	82,0	138,4	1.599	17,5	
WEA N18	4.471.008	5.759.267	101,5	WEA N18 VES...Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	84,0	1.712	13,1	
WEA N19	4.470.956	5.758.922	101,4	WEA N19 VES...Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	84,0	1.712	13,1	
WEA N20	4.471.431	5.757.262	96,2	WEA N20 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA N21	4.470.944	5.758.118	99,2	WEA N21 Vest...Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA R01	4.470.657	5.758.783	100,0	WEA R01 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R02	4.470.987	5.758.666	100,0	WEA R02 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R03	4.470.999	5.758.329	100,0	WEA R03 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R04	4.471.894	5.758.954	107,5	WEA R04 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R05	4.471.893	5.758.699	106,3	WEA R05 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R06	4.472.436	5.758.946	109,3	WEA R06 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R07	4.470.227	5.758.667	100,0	WEA R07 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R08	4.472.275	5.758.677	107,5	WEA R08 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R09	4.472.237	5.758.421	105,0	WEA R09 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R10	4.471.940	5.758.210	102,4	WEA R10 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R11	4.472.008	5.757.972	101,2	WEA R11 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R12	4.472.571	5.757.779	102,0	WEA R12 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA R13	4.472.974	5.757.941	105,1	WEA R13 ENE...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0	
WEA_BA01	4.472.758	5.760.091	110,5	WEA_BA01 Ve...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BA02	4.472.740	5.760.400	108,2	WEA_BA02 Ve...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BA03	4.472.749	5.760.729	105,6	WEA_BA03 Ve...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R01	4.473.428	5.759.140	115,6	WEA_BIE R01...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R02	4.473.492	5.758.772	115,0	WEA_BIE R02...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R03	4.473.969	5.759.072	117,5	WEA_BIE R03...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R04	4.473.807	5.758.517	115,0	WEA_BIE R04...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R05	4.473.319	5.758.159	110,1	WEA_BIE R05...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R06	4.473.333	5.757.713	104,7	WEA_BIE R06...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	
WEA_BIE_R07	4.473.795	5.757.986	109,3	WEA_BIE R07...Ja	VESTAS	V162-6.2-6.200	6.200	162,0	169,0	2.037	0,0	

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 01	IO 01 Biere Straße 34, Borne	4.470.446	5.757.244	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 02	IO 02 Am Camp 6, Borne	4.470.230	5.757.243	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 03	IO 03 Wohnbaufläche Bierer Straße, Borne	4.470.015	5.757.343	95,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 04	IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne	4.469.738	5.757.617	94,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 05	IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne	4.469.721	5.757.697	93,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 06	IO 06 Altenwedding Weg 4, Borne	4.469.625	5.757.661	93,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 07	IO 07 Altenwedding Weg 14, Borne	4.469.554	5.757.753	92,2	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 08	IO 08 Altenwedding Weg, Borne (Grenze WA)	4.469.509	5.757.865	92,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 09	IO 09 Altenwedding Weg 16, Borne	4.469.417	5.757.961	92,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 10	IO 10 Altenwedding Weg 18, Borne	4.469.378	5.757.969	92,8	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 11	IO 11 Siedlung Fliederstraße, Biere	4.475.674	5.759.687	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 12	IO 12 Ulrichstraße 13/14, Biere	4.475.865	5.759.554	102,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 13	IO 13 Welslebener Straße, Biere	4.476.211	5.760.397	97,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 14	IO 14 Ernst-Thälmann-Straße 25, Biere	4.475.718	5.760.201	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 15	IO 15 Hamsterweg 8, Biere	4.475.657	5.759.947	104,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 16	IO 16 Karl-Marx-Straße 17, Eickendorf	4.477.180	5.757.098	83,5	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 17	IO 17 Siedlung 12, Eickendorf	4.477.216	5.757.782	83,8	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 18	IO 18 Plantagenweg 1, Welsleben	4.475.207	5.762.724	93,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 19	IO 19 Bierweg 13, Stemmern	4.470.900	5.762.299	90,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 20	IO 20 Siedlung 20, Bahrendorf	4.470.396	5.762.526	86,7	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 21	IO 21 Rapsblüte 9a, Altenweddingen	4.468.726	5.762.411	88,1	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 22	IO 22 Magdeburger Weg 40, Atzendorf	4.472.512	5.754.572	87,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 23	IO 23 Hamsterweg 3, Biere	4.475.825	5.759.846	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 24	IO 24 Hamsterweg 10, Biere	4.475.847	5.759.899	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 25	IO 25 Hamsterweg 12, Biere	4.475.752	5.759.801	102,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 26	IO 26 Hamsterweg 14, Biere	4.475.682	5.759.749	105,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 27	IO 27 Fliederstraße 1, Biere	4.475.735	5.759.760	103,7	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 28	IO 28 Fliederstraße 10, Biere	4.475.716	5.759.682	104,9	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 29	IO 29 Bergstraße 4, Biere	4.475.924	5.759.694	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 30	IO 30 Ulrichstraße 7, Biere	4.475.886	5.759.817	98,6	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 31	IO 31 Ulrichstraße 10 B, Biere	4.475.860	5.759.652	102,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 32	IO 32 Ulrichstraße 14 C, Biere	4.475.895	5.759.735	100,0	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 33	IO 33 Müllerstraße 4, Biere	4.475.955	5.759.610	100,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 34	IO 34 Müllerstraße 7, Biere	4.475.907	5.759.643	101,1	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 35	IO 35 Kirchenstraße 6, Biere	4.476.019	5.759.380	99,4	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 36	IO 36 Welslebener Straße, Biere	4.476.212	5.760.397	97,3	1,0	1,0	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO 01	IO 01 Biere Straße 34, Borne	48:16	108	0:46
IO 02	IO 02 Am Camp 6, Borne	27:44	95	0:31
IO 03	IO 03 Wohnbaufläche Bierer Straße, Borne	23:02	104	0:26
IO 04	IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne	50:54	130	0:39
IO 05	IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne	37:26	107	0:37
IO 06	IO 06 Altenwedding Weg 4, Borne	31:14	96	0:34
IO 07	IO 07 Altenwedding Weg 14, Borne	39:43	141	0:31
IO 08	IO 08 Altenwedding Weg, Borne (Grenze WA)	43:53	166	0:28
IO 09	IO 09 Altenwedding Weg 16, Borne	31:00	136	0:26
IO 10	IO 10 Altenwedding Weg 18, Borne	31:34	137	0:27
IO 11	IO 11 Siedlung Fliederstraße, Biere	28:39	158	0:24
IO 12	IO 12 Ulrichstraße 13/14, Biere	17:28	111	0:19
IO 13	IO 13 Welslebener Straße, Biere	2:45	38	0:09
IO 14	IO 14 Ernst-Thälmann-Straße 25, Biere	21:00	149	0:21
IO 15	IO 15 Hamsterweg 8, Biere	26:38	159	0:27
IO 16	IO 16 Karl-Marx-Straße 17, Eickendorf	0:00	0	0:00
IO 17	IO 17 Siedlung 12, Eickendorf	0:00	0	0:00
IO 18	IO 18 Plantagenweg 1, Welsleben	0:00	0	0:00
IO 19	IO 19 Bierweg 13, Stemmern	0:00	0	0:00
IO 20	IO 20 Siedlung 20, Bahrendorf	0:00	0	0:00
IO 21	IO 21 Rapsblüte 9a, Altenweddingen	0:00	0	0:00
IO 22	IO 22 Magdeburger Weg 40, Atzendorf	0:00	0	0:00
IO 23	IO 23 Hamsterweg 3, Biere	23:47	153	0:23
IO 24	IO 24 Hamsterweg 10, Biere	17:43	130	0:14
IO 25	IO 25 Hamsterweg 12, Biere	27:32	166	0:24
IO 26	IO 26 Hamsterweg 14, Biere	31:02	169	0:25
IO 27	IO 27 Fliederstraße 1, Biere	27:30	168	0:24
IO 28	IO 28 Fliederstraße 10, Biere	25:33	149	0:23
IO 29	IO 29 Bergstraße 4, Biere	11:14	97	0:17
IO 30	IO 30 Ulrichstraße 7, Biere	13:36	109	0:14
IO 31	IO 31 Ulrichstraße 10 B, Biere	18:21	117	0:19
IO 32	IO 32 Ulrichstraße 14 C, Biere	12:20	100	0:17
IO 33	IO 33 Müllerstraße 4, Biere	9:57	85	0:15
IO 34	IO 34 Müllerstraße 7, Biere	16:56	112	0:18
IO 35	IO 35 Kirchenstraße 6, Biere	8:24	84	0:14
IO 36	IO 36 Welslebener Straße, Biere	2:48	39	0:09

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA 01/BI23	WEA 01/BI23 NEG MICON NM 82-1500	0:01
WEA 02/BI25	WEA 02/BI25 NEG MICON NM 82-1500	1:37
WEA 02/BO33	WEA 02/BO33 WINDWORLD W-5200 750	18:02
WEA 04/BI27	WEA 04/BI27 NEG MICON NM 82-1500	9:45

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA 05/BI21	WEA 05/BI21 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 06/BI24	WEA 06/BI24 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 07/BI28	WEA 07/BI28 NEG MICON NM 82-1500	15:01
WEA 08/BI22	WEA 08/BI22 NEG MICON NM 82-1500	0:19
WEA 09/BI26	WEA 09/BI26 NEG MICON NM 82-1500	4:21
WEA 10/BI10	WEA 10/BI10 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 10/BO47	WEA 10/BO47 WINDWORLD W-5200 750	22:26
WEA 11/BI11	WEA 11/BI11 NEG MICON NM 82-1500	0:00
WEA 12/BI13	WEA 12/BI13 NEG MICON NM 82-1500	0:43
WEA 13/BI14	WEA 13/BI14 NEG MICON NM 82-1500	5:23
WEA 14/BI16	WEA 14/BI16 NEG MICON NM 82-1500	8:12
WEA 15/BI18	WEA 15/BI18 NEG MICON NM 82-1500	25:08
WEA 16/BI12	WEA 16/BI12 NEG MICON NM 72-1500C	0:00
WEA 18/BI15	WEA 18/BI15 NEG MICON NM 72-1500C	0:45
WEA 19/BI17	WEA 19/BI17 NEG MICON NM 72-1500C	5:53
WEA 24/BO54	WEA 24/BO54 NEG MICON NM60/1000	0:00
WEA 25/BO55	WEA 25/BO55 NEG MICON NM60/1000	0:00
WEA 26/BO56	WEA 26/BO56 NEG MICON NM60/1000	0:00
WEA 27/BO31	WEA 27/BO31 Vestas V80 2,0 MW	0:00
WEA 28/BO32	WEA 28/BO32 Vestas V90 3,0 MW	0:00
WEA 52/BI01	WEA 52/BI01 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 IO!	0:00
WEA 53/BI02	WEA 53/BI02 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 IO!	0:00
WEA 54/BI03	WEA 54/BI03 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 IO!	0:00
WEA 55/BI04	WEA 55/BI04 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 IO!	0:00
WEA 56/BI05	WEA 56/BI05 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 IO!	42:12
WEA 57/BI06	WEA 57/BI06 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 IO!	0:00
WEA 58/BI07	WEA 58/BI07 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 IO!	0:00
WEA 59/BI08	WEA 59/BI08 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 IO!	0:00
WEA 60/BI09	WEA 60/BI09 ENERCON E-82 E3 3000 82.0 IO!	0:00
WEA 61/BI20	WEA 61/BI20 ENERCON E-40	9:21
WEA 62/BI19	WEA 62/BI19 ENERCON E-40	10:47
WEA 63/BI29	WEA 63/BI29 ENERCON E-40	0:00
WEA N01	WEA N01 ENERCON E-82	0:00
WEA N03	WEA N03 ENERCON E-82	0:00
WEA N04	WEA N04 ENERCON E-82	0:00
WEA N05	WEA N05 ENERCON E-82	17:37
WEA N06	WEA N06 ENERCON E-82	30:11
WEA N08	WEA N08 ENERCON E-82	0:00
WEA N09	WEA N09 ENERCON E-82	5:37
WEA N10	WEA N10 ENERCON E-82	24:21
WEA N11	WEA N11 ENERCON E-82	0:00
WEA N12	WEA N12 ENERCON E-82	0:00
WEA N13	WEA N13 ENERCON E-82	0:00
WEA N14	WEA N14 ENERCON E-82	0:00
WEA N15	WEA N15 ENERCON E-82	0:00
WEA N16	WEA N16 ENERCON E-82	0:00
WEA N17	WEA N17 ENERCON E-82	3:06
WEA N18	WEA N18 VESTAS V112-3.3	0:00
WEA N19	WEA N19 VESTAS V112-3.3	0:00
WEA N20	WEA N20 Vestas V162-6.0 MW	49:45
WEA N21	WEA N21 Vestas V162-6.0 MW	74:14
WEA R01	WEA R01 ENERCON E-82 E2	6:17
WEA R02	WEA R02 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R03	WEA R03 ENERCON E-82 E2	25:53
WEA R04	WEA R04 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R05	WEA R05 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R06	WEA R06 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R07	WEA R07 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R08	WEA R08 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R09	WEA R09 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R10	WEA R10 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R11	WEA R11 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R12	WEA R12 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA R13	WEA R13 ENERCON E-82 E2	0:00
WEA_BA01	WEA_BA01 Vestas V162-5,6MW	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering

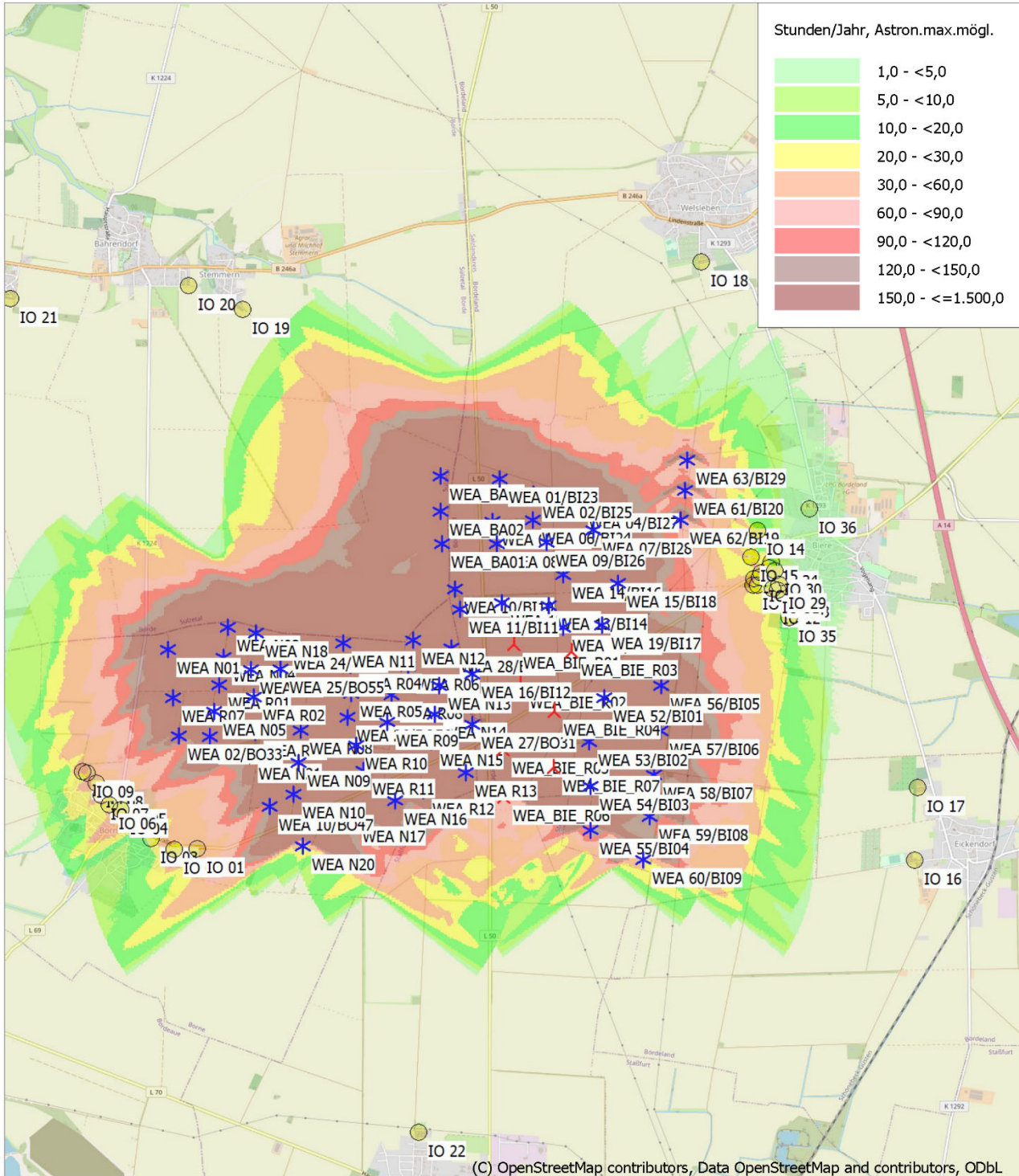
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
	WEA_BA02 WEA_BA02 Vestas V162-5,6MW	0:00
	WEA_BA03 WEA_BA03 Vestas V162-5,6MW	0:00
	WEA_BIE_R01 WEA_BIE R01 Vestas V162-6,2MW	0:00
	WEA_BIE_R02 WEA_BIE R02 Vestas V162-6,2MW	0:00
	WEA_BIE_R03 WEA_BIE R03 Vestas V162-6,2MW	27:36
	WEA_BIE_R04 WEA_BIE R04 Vestas V162-6,2MW	0:00
	WEA_BIE_R05 WEA_BIE R05 Vestas V162-6,2MW	0:00
	WEA_BIE_R06 WEA_BIE R06 Vestas V162-6,2MW	0:00
	WEA_BIE_R07 WEA_BIE R07 Vestas V162-6,2MW	0:00

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



## 10.22 Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Stunden pro Jahr

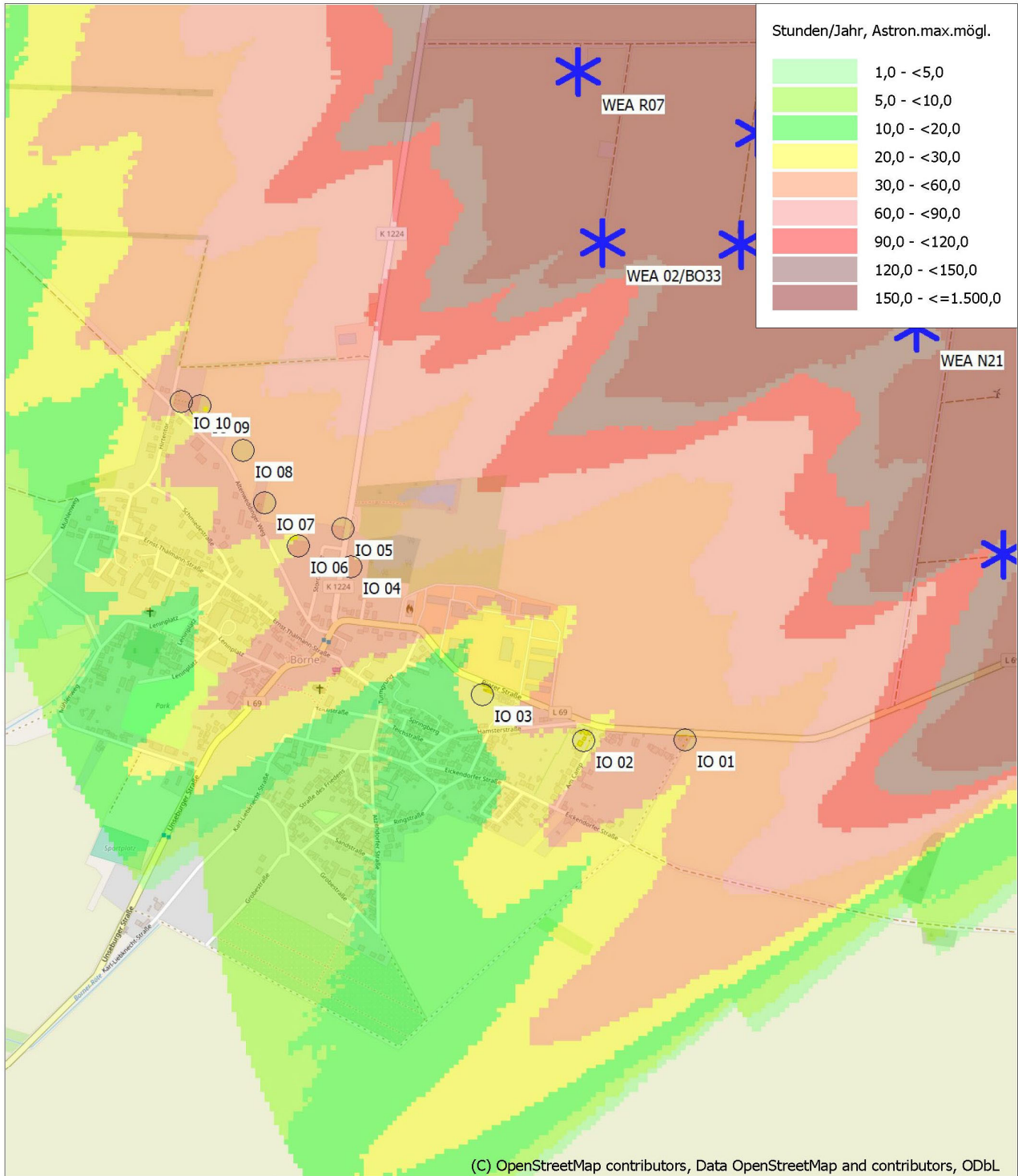


0 1 2 3 4 km

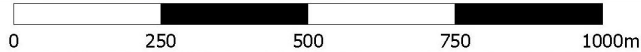
Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.23 Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf) Stunden pro Jahr, Detailansicht Borne



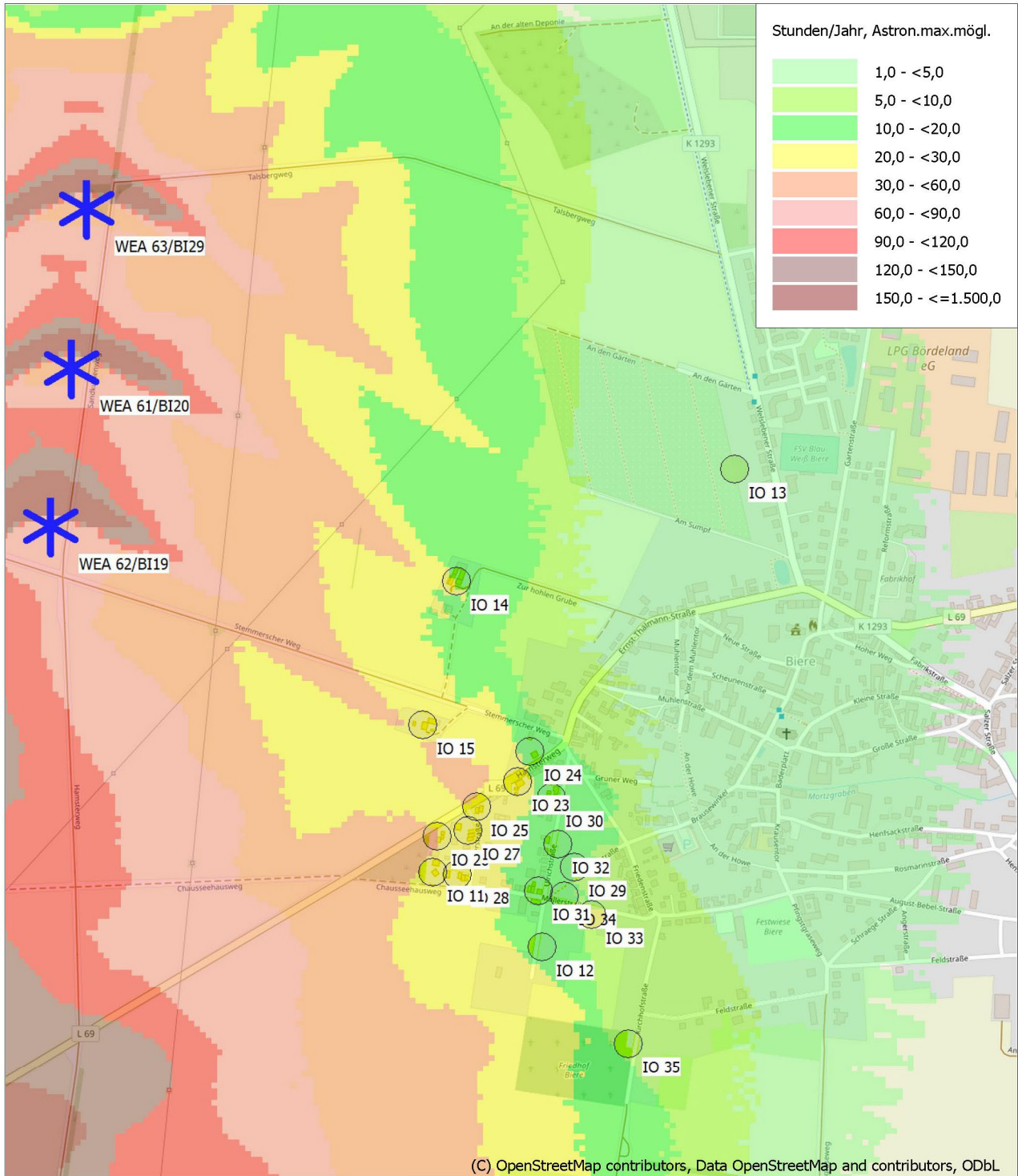
(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:12.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 4 Ost: 4.470.156 Nord: 5.757.574  
 ⚠ Neue WEA    \* Existierende WEA    🟡 Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)



## 10.24 Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf) Stunden pro Jahr, Detailansicht Biere



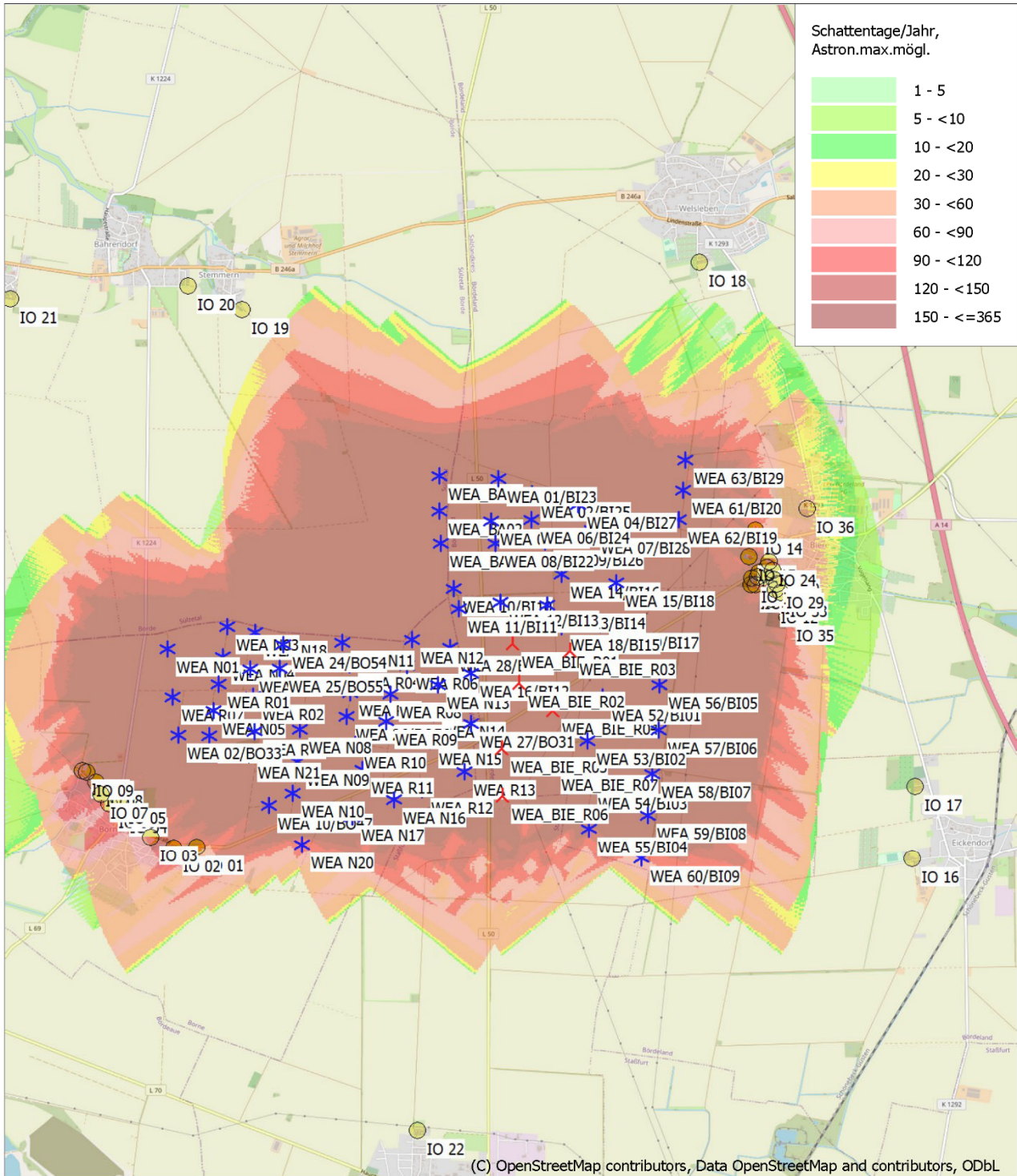
0 100 200 300 400 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:10.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.475.900 Nord: 5.760.200

▲ Neue WEA \* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.25 Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Tage pro Jahr



0 1 2 3 4 km

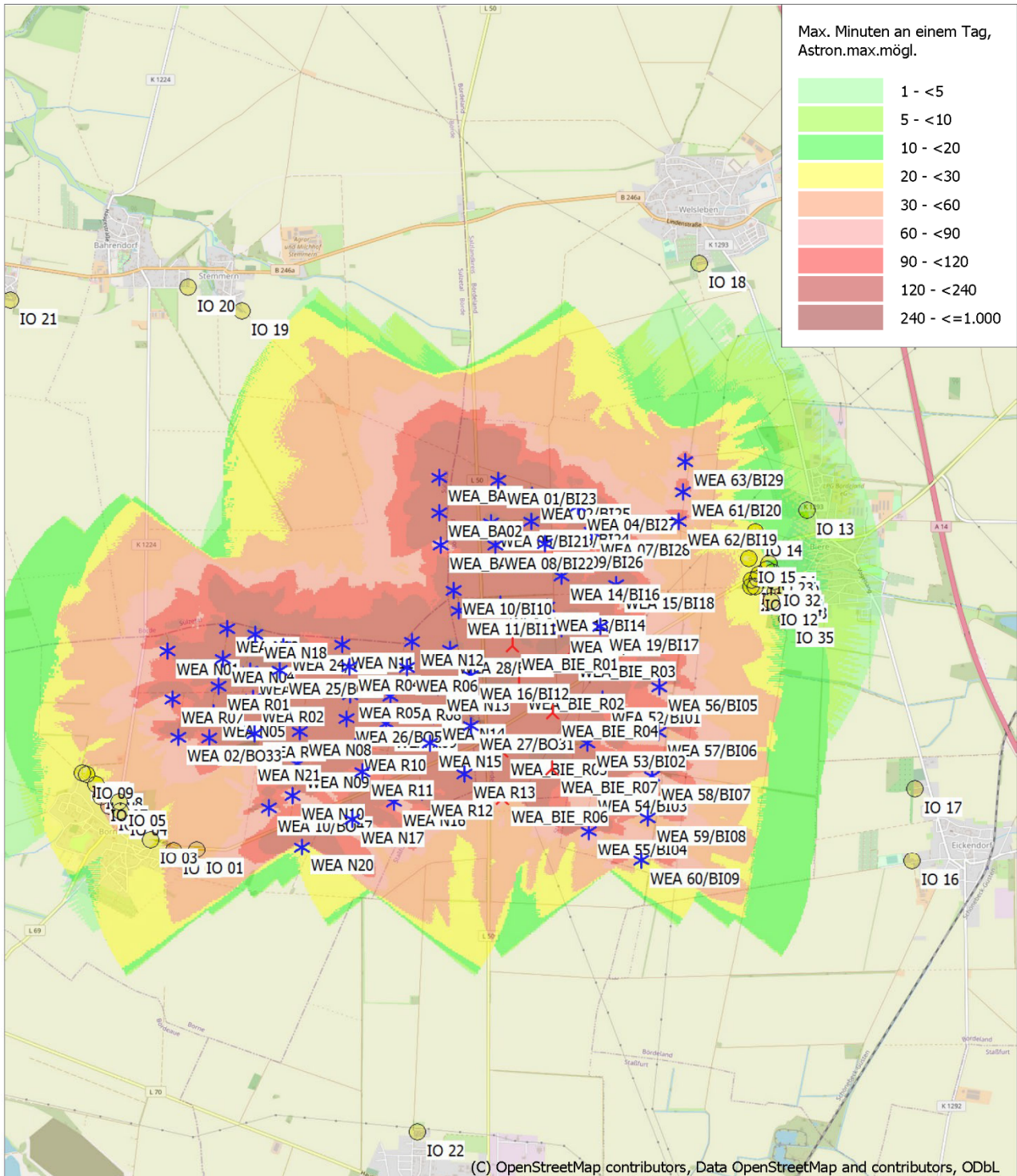
Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)



## 10.26 Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag



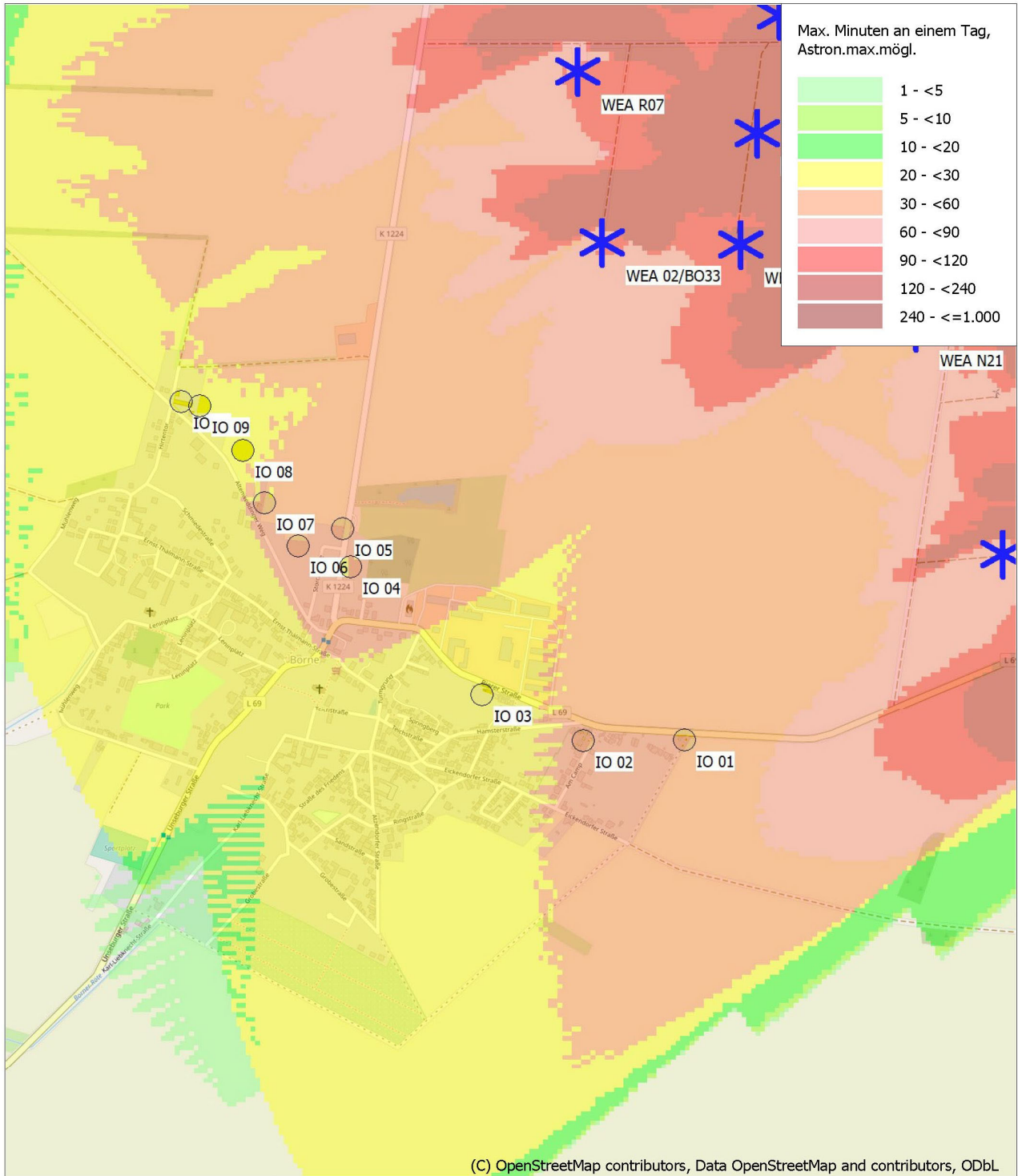
0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:53.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 4 Ost: 4.473.329 Nord: 5.759.533

▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.27 Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Borne



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

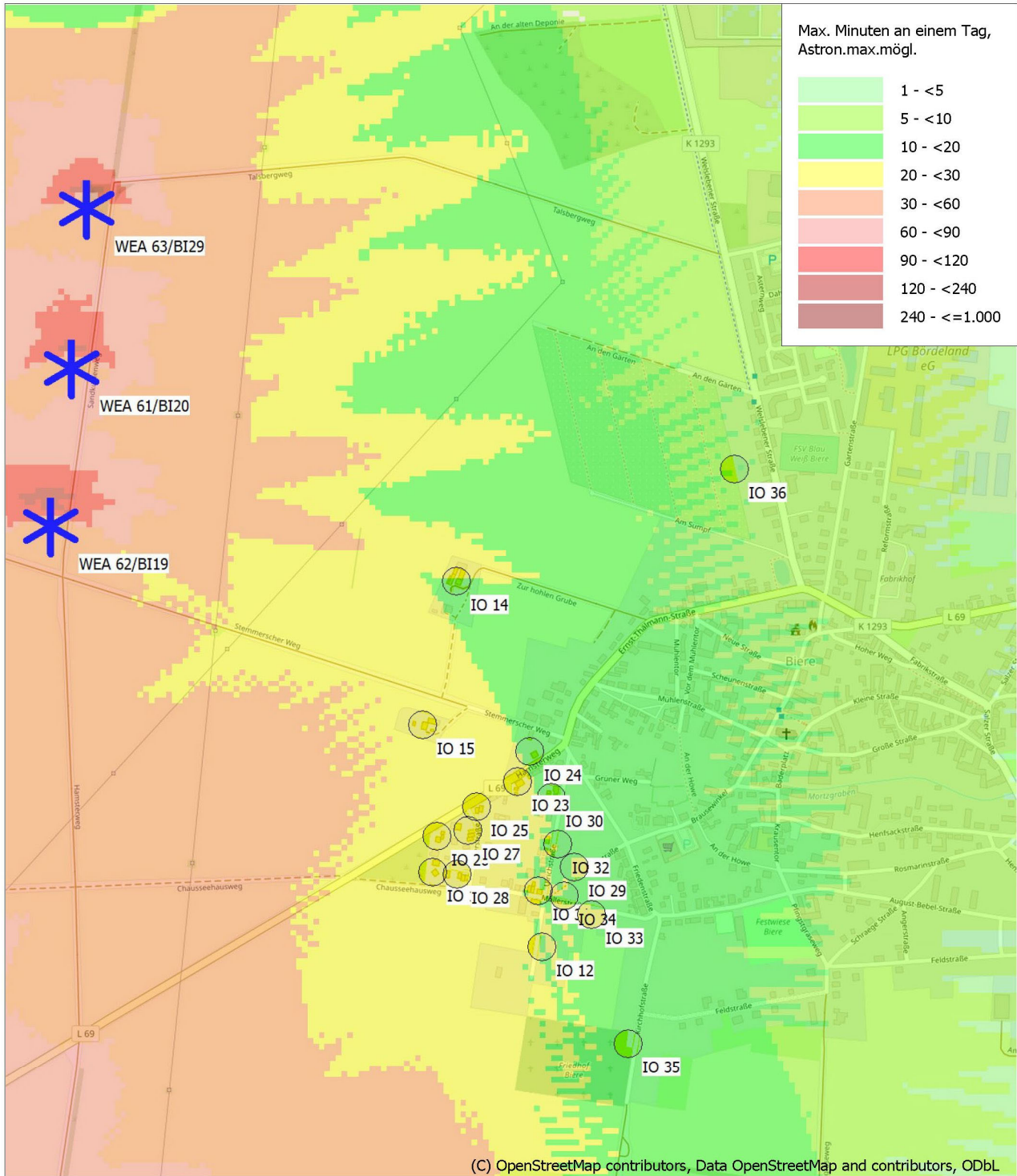


Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:12.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 4 Ost: 4.470.156 Nord: 5.757.574

▲ Neue WEA    
 ✳ Existierende WEA    
 ● Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)



## 10.28 Schattenwurfkarte Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf), Minuten pro Tag, Detailansicht Biere



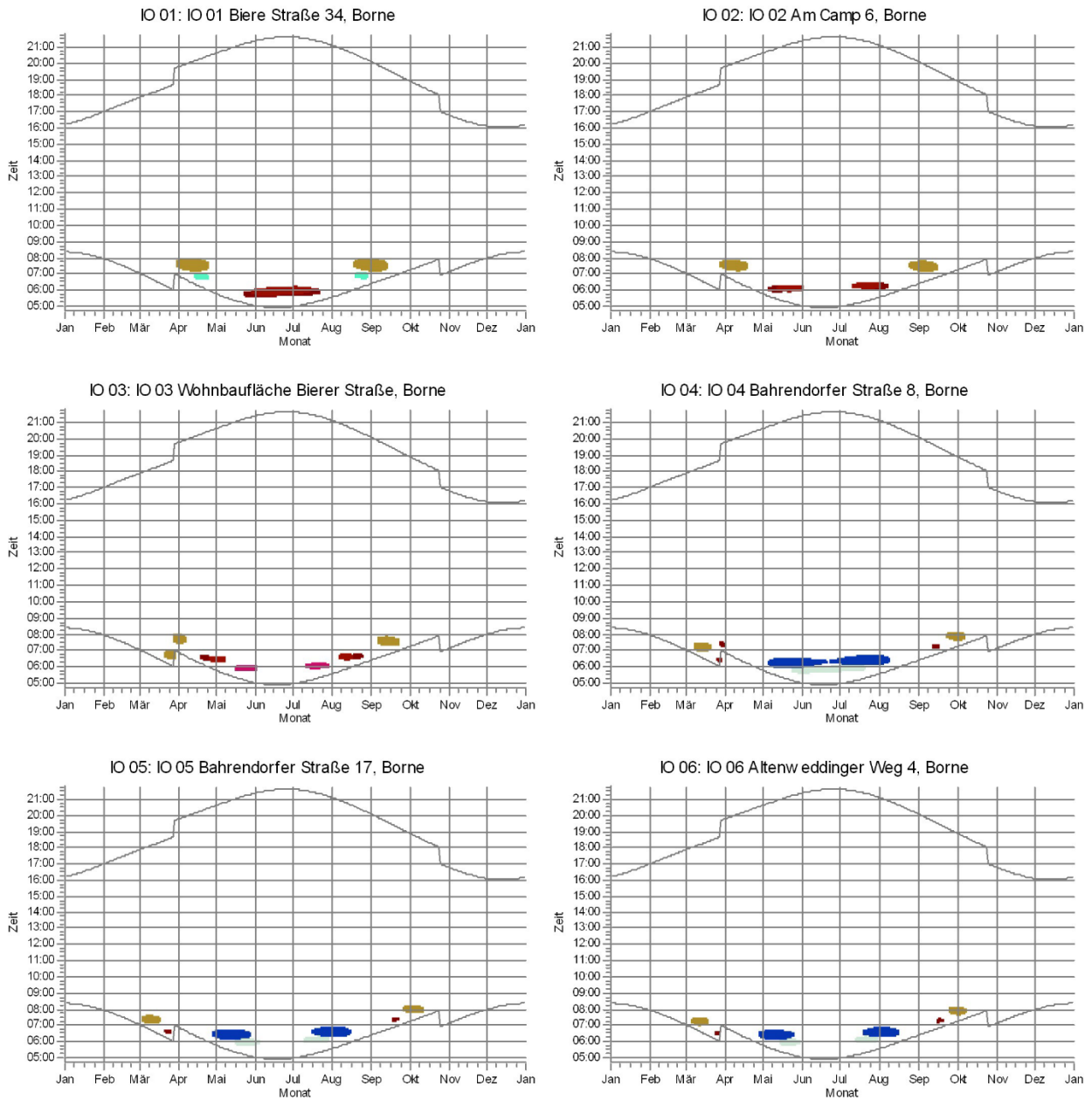
0 100 200 300 400 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:10.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 4 Ost: 4.475.900 Nord: 5.760.200  
 ▲ Neue WEA \* Existierende WEA ● Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhenlinien.map (4)

## 10.29 Schattenwurfkalender Gesamtbelastung, grafische Darstellung (incl. Planung WP Bahrendorf)

### SHADOW - Grafischer Kalender

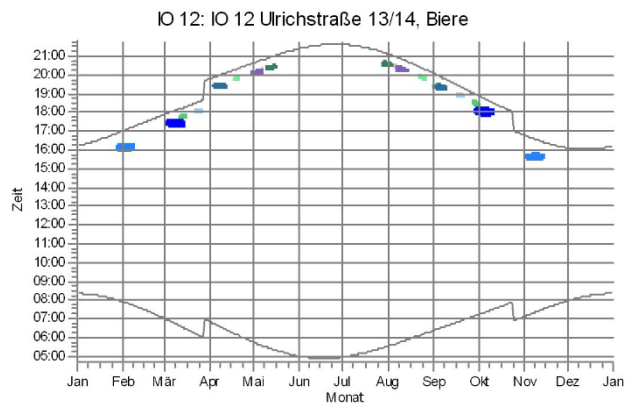
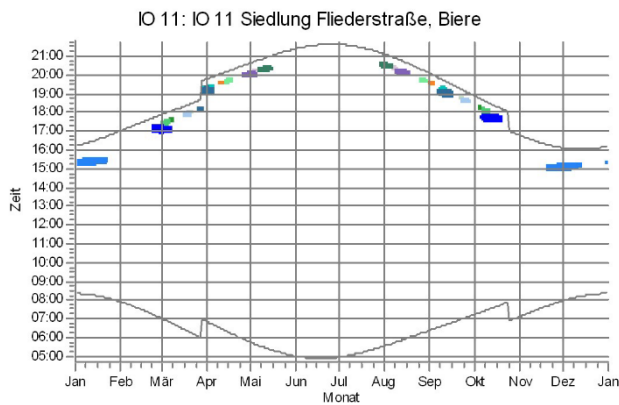
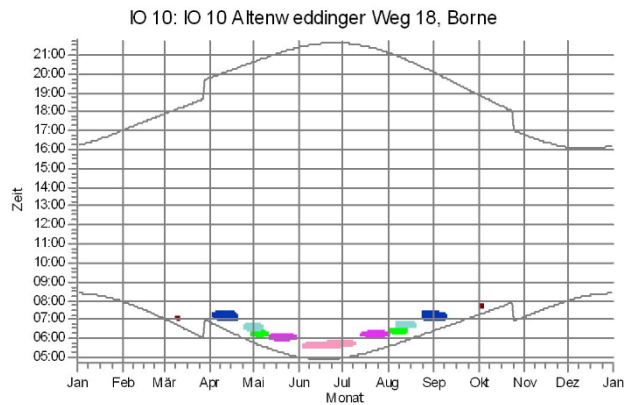
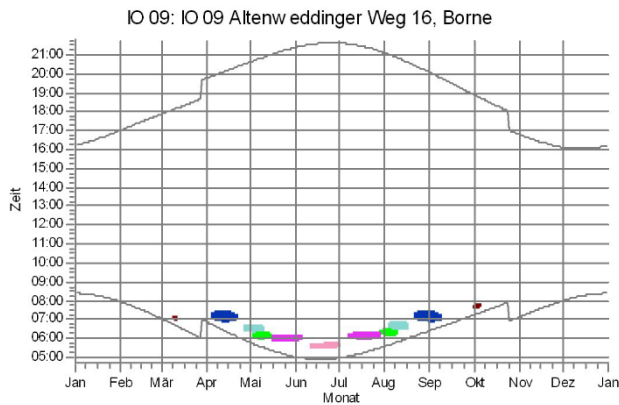
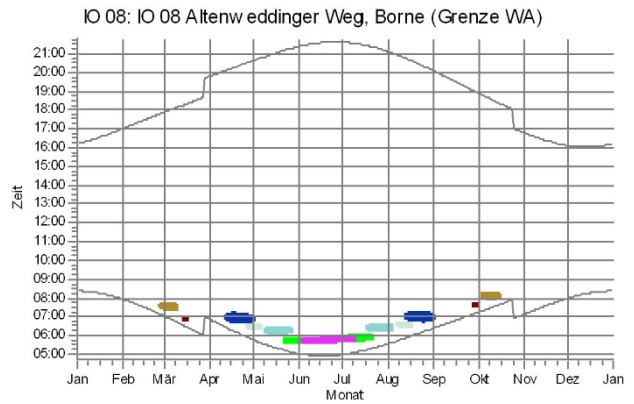
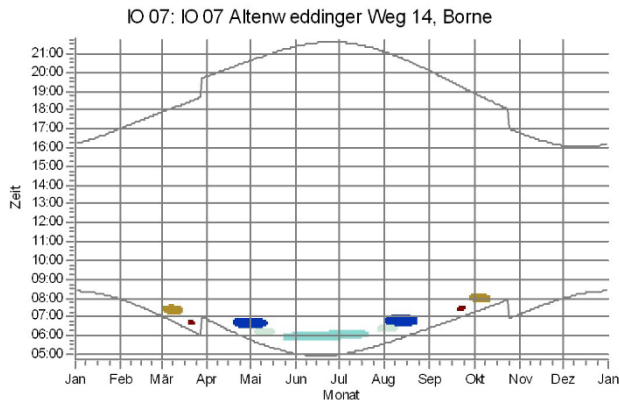
**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering





## SHADOW - Grafischer Kalender

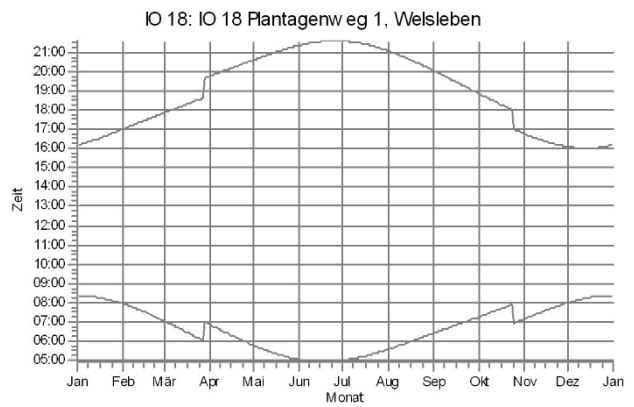
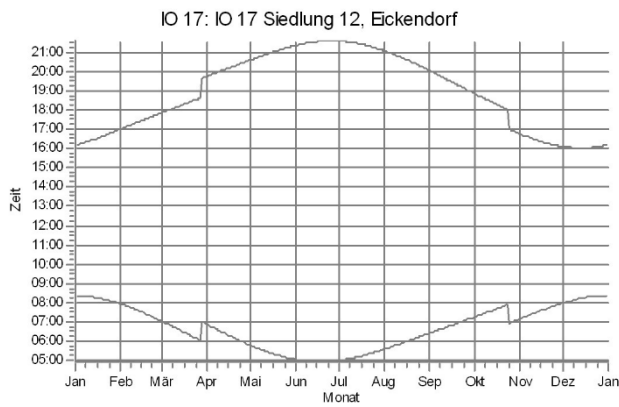
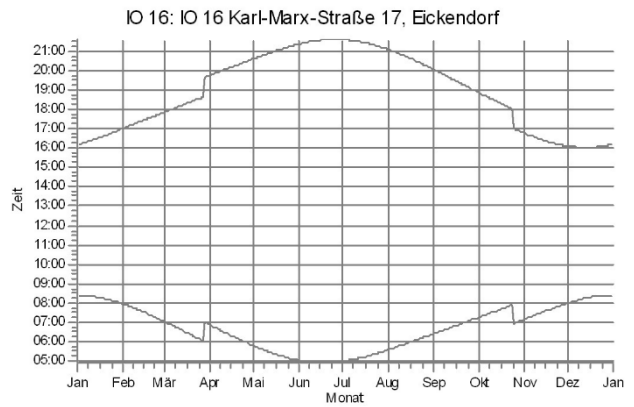
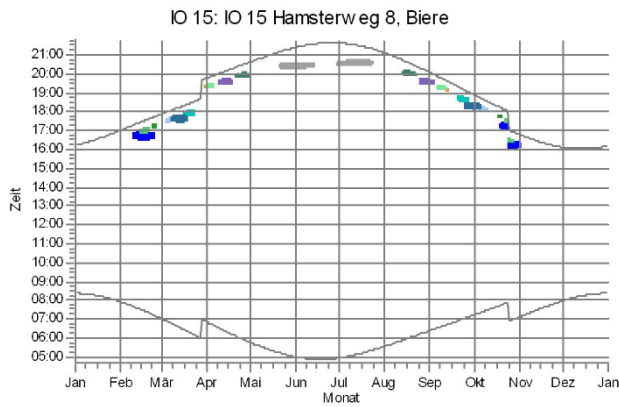
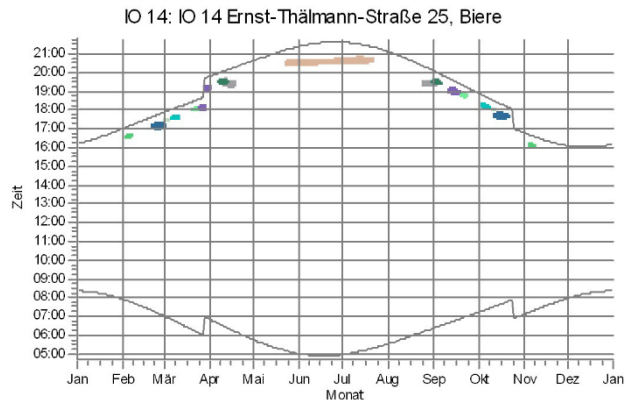
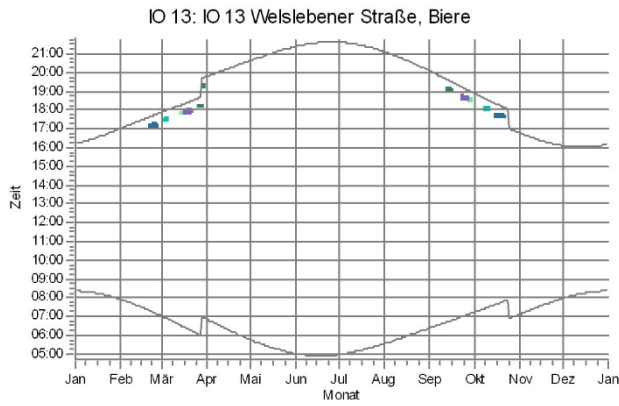
Berechnung: Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering



WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW
WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW
WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW
WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW
WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW
WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW
WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW
WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW
WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW
WEA 138114: WEA 138114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 028125: WEA 028125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 068126: WEA 068126 NEG MICON NM 62-1500	WEA N05: WEA N05 ENERCON E-82	WEA N02: WEA N02 Vestas V150-6.0 MW

## SHADOW - Grafischer Kalender

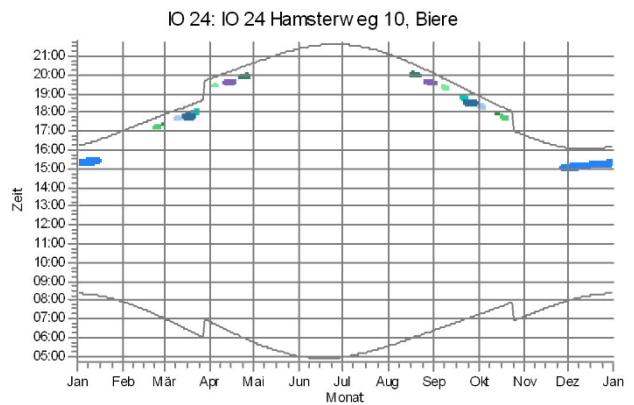
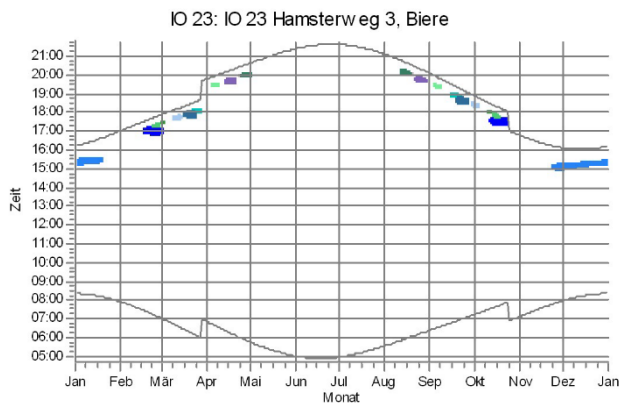
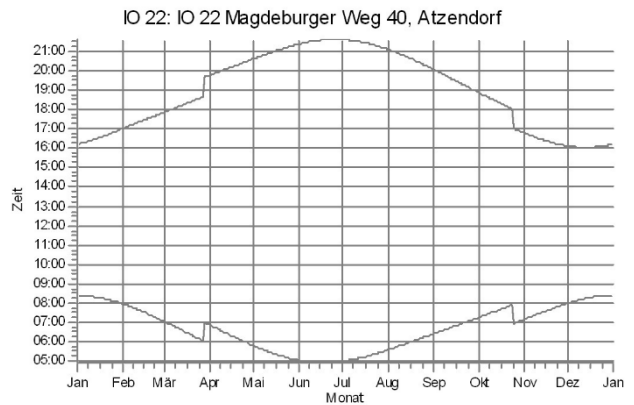
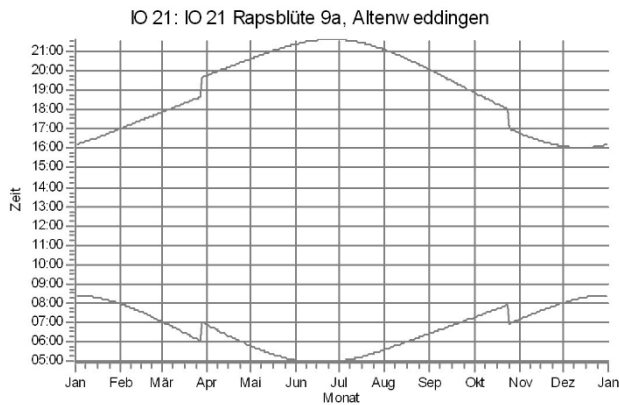
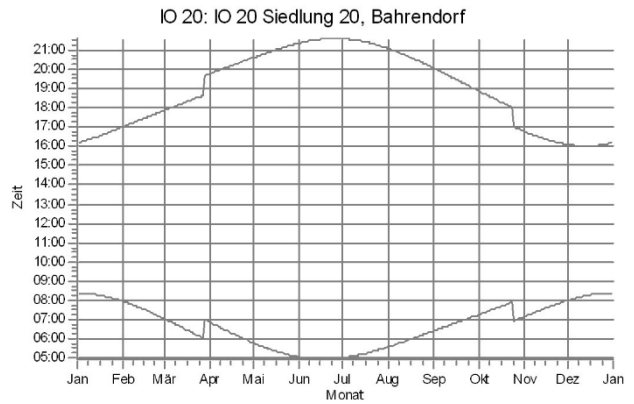
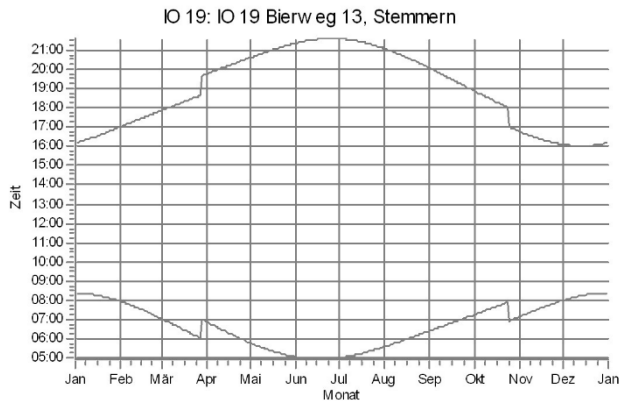
Berechnung: Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering



WEA 30E10: WEA 30E10 NEG MICON NM 62-1500	WEA 40E110: WEA 40E110 ENERCON E-40	WEA 15E116: WEA 15E116 NEG MICON NM 62-1500	WEA 02E125: WEA 02E125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 16E117: WEA 16E117 NEG MICON NM 72-1500C
WEA 12E113: WEA 12E113 NEG MICON NM 62-1500	WEA 64E120: WEA 64E120 ENERCON E-40	WEA 00E122: WEA 00E122 NEG MICON NM 62-1500	WEA 06E126: WEA 06E126 NEG MICON NM 62-1500	WEA 04E127: WEA 04E127 NEG MICON NM 62-1500
WEA 13E114: WEA 13E114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 14E115: WEA 14E115 NEG MICON NM 62-1500	WEA 01E123: WEA 01E123 NEG MICON NM 62-1500	WEA 16E115: WEA 16E115 NEG MICON NM 72-1500C	WEA 07E128: WEA 07E128 NEG MICON NM 62-1500

## SHADOW - Grafischer Kalender

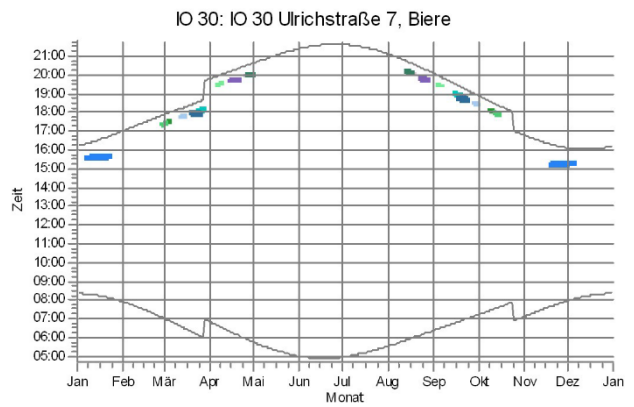
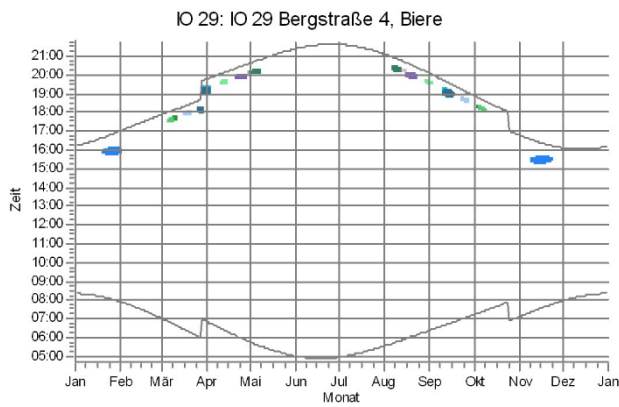
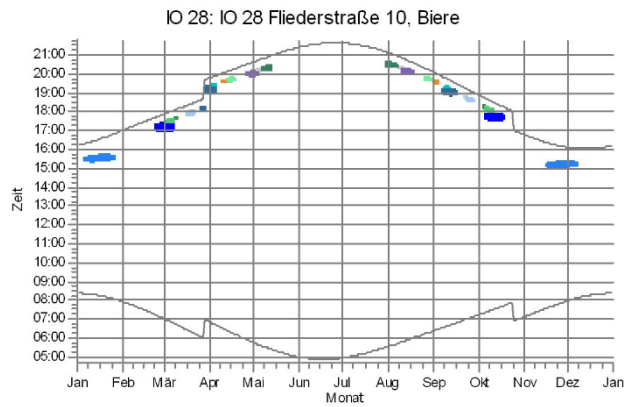
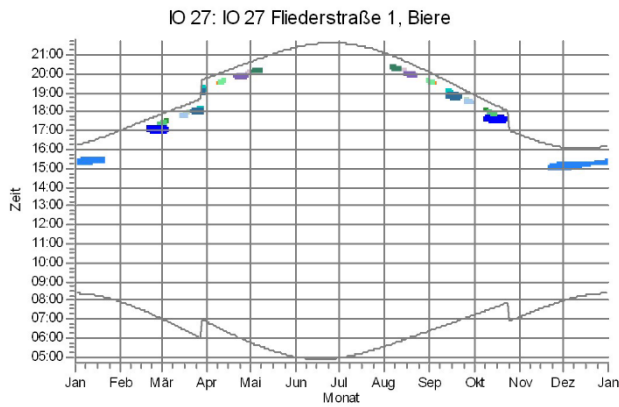
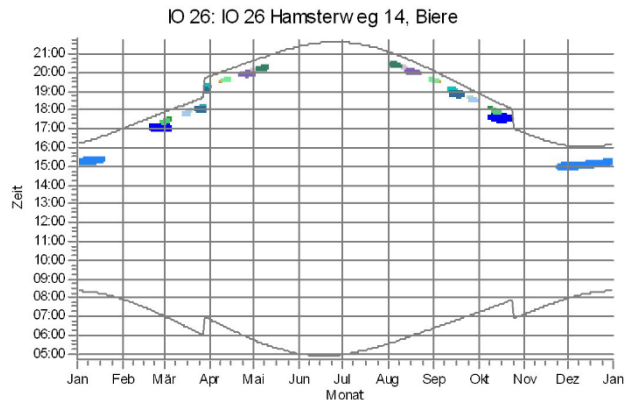
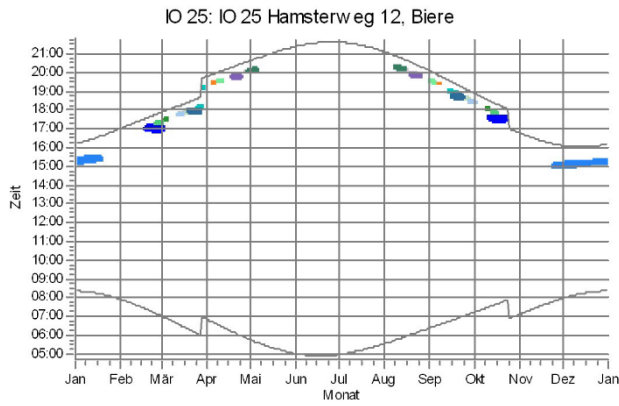
Berechnung: Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering



WEA 13B114: WEA 13B114 NEG MICON NM 62-1500	WEA 15E115: WEA 15E115 NEG MICON NM 62-1500	WEA 18E115: WEA 18E115 NEG MICON NM 72-1500	WEA 07E125: WEA 07E125 NEG MICON NM 62-1500
WEA 14B115: WEA 14B115 NEG MICON NM 62-1500	WEA 02E125: WEA 02E125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 18E117: WEA 18E117 NEG MICON NM 72-1500	WEA 56B125: WEA 56B125 NEG MICON NM 62-1500
WEA 14B116: WEA 14B116 NEG MICON NM 62-1500	WEA 09E125: WEA 09E125 NEG MICON NM 62-1500	WEA 04E127: WEA 04E127 NEG MICON NM 62-1500	WEA 56B125: WEA 56B125 NEG MICON NM 62-1500

## SHADOW - Grafischer Kalender

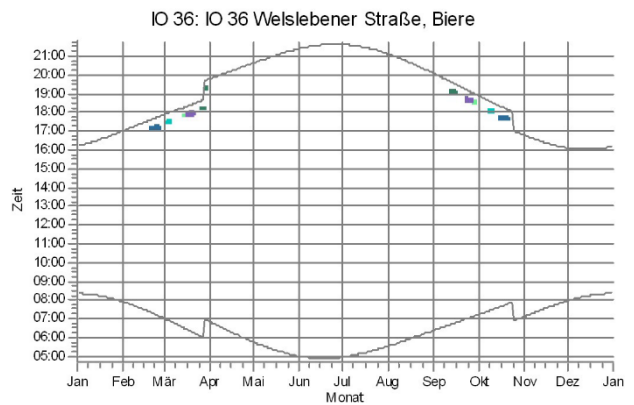
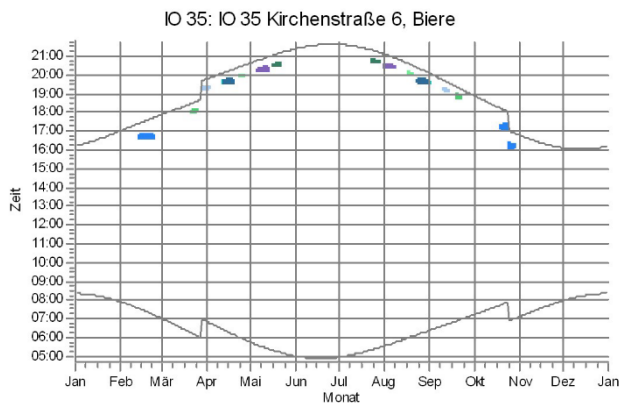
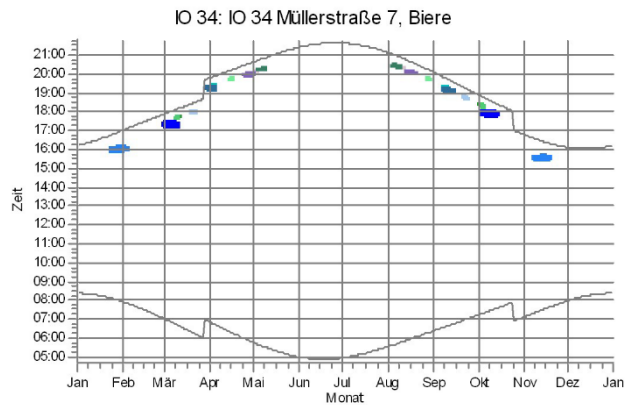
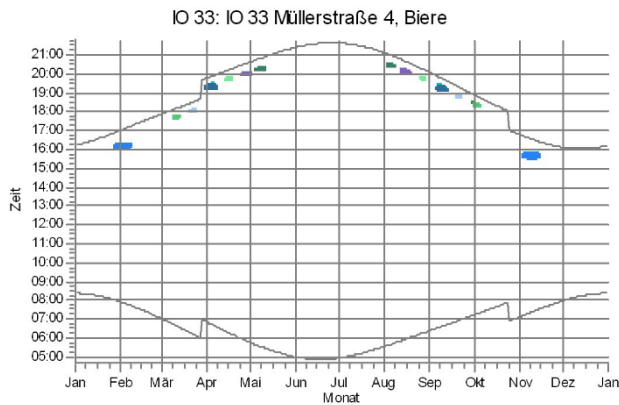
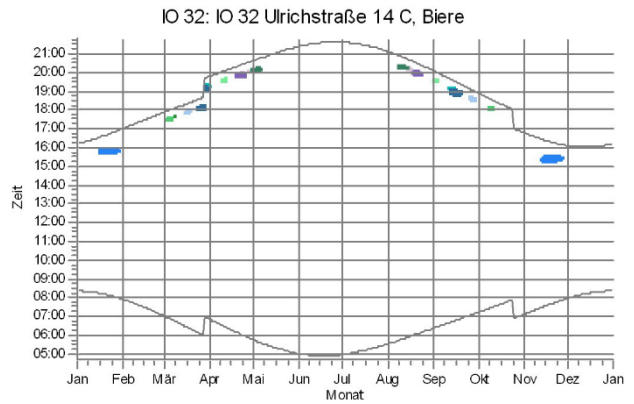
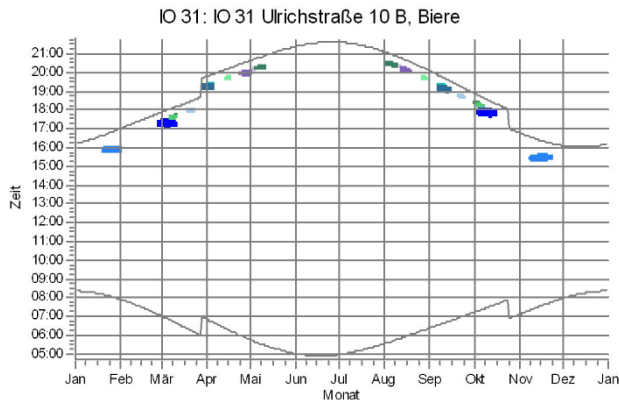
Berechnung: Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering





## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering



WEA 15B110: WEA 15B110 NEG MICON NM 60-1500	WEA 15B115: WEA 15B115 NEG MICON NM 70-1500	WEA 15B120: WEA 15B120 NEG MICON NM 80-1500	WEA 15B125: WEA 15B125 NEG MICON NM 90-1500
WEA 15B130: WEA 15B130 NEG MICON NM 100-1500	WEA 15B135: WEA 15B135 NEG MICON NM 110-1500	WEA 15B140: WEA 15B140 NEG MICON NM 120-1500	WEA 15B145: WEA 15B145 NEG MICON NM 130-1500
WEA 15B150: WEA 15B150 NEG MICON NM 140-1500	WEA 15B155: WEA 15B155 NEG MICON NM 150-1500	WEA 15B160: WEA 15B160 NEG MICON NM 160-1500	WEA 15B165: WEA 15B165 NEG MICON NM 170-1500
WEA 15B170: WEA 15B170 NEG MICON NM 180-1500	WEA 15B175: WEA 15B175 NEG MICON NM 190-1500	WEA 15B180: WEA 15B180 NEG MICON NM 200-1500	WEA 15B185: WEA 15B185 NEG MICON NM 210-1500

# 10.30 Schattenwurfkalender der IO mit Richtwertüberschreitung, tabellarische Darstellung Gesamtbelastung (incl. Planung WP Bahrendorf)

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 01 - IO 01 Biere Straße 34, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22	07:55	07:02	06:51	07:28 (WEA N20)	05:47	05:01
	16:13	17:01	17:52	19:46	07:47 (WEA N20)	20:37	21:23
2	08:22	07:54	07:00	06:49	07:25 (WEA N20)	05:45	05:00
	16:14	17:03	17:54	19:48	07:49 (WEA N20)	20:39	21:24
3	08:22	07:52	06:58	06:47	07:23 (WEA N20)	05:43	05:00
	16:15	17:04	17:56	19:50	07:50 (WEA N20)	20:41	21:26
4	08:22	07:51	06:55	06:45	07:21 (WEA N20)	05:41	04:59
	16:16	17:06	17:58	19:52	07:51 (WEA N20)	20:42	21:27
5	08:22	07:49	06:53	06:42	07:20 (WEA N20)	05:39	04:58
	16:17	17:08	18:00	19:53	07:52 (WEA N20)	20:44	21:28
6	08:21	07:47	06:51	06:40	07:19 (WEA N20)	05:37	04:58
	16:19	17:10	18:01	19:55	07:53 (WEA N20)	20:46	21:29
7	08:21	07:46	06:49	06:38	07:18 (WEA N20)	05:35	04:57
	16:20	17:12	18:03	19:57	07:53 (WEA N20)	20:47	21:29
8	08:20	07:44	06:47	06:35	07:17 (WEA N20)	05:34	04:56
	16:21	17:14	18:05	19:58	07:53 (WEA N20)	20:49	21:30
9	08:20	07:42	06:44	06:33	07:16 (WEA N20)	05:32	04:56
	16:23	17:16	18:07	20:00	07:53 (WEA N20)	20:51	21:31
10	08:19	07:40	06:42	06:31	07:16 (WEA N20)	05:30	04:55
	16:24	17:17	18:08	20:02	07:53 (WEA N20)	20:52	21:32
11	08:19	07:39	06:40	06:29	07:15 (WEA N20)	05:28	04:55
	16:25	17:19	18:10	20:04	07:52 (WEA N20)	20:54	21:33
12	08:18	07:37	06:38	06:26	07:15 (WEA N20)	05:27	04:55
	16:27	17:21	18:12	20:05	07:52 (WEA N20)	20:55	21:33
13	08:18	07:35	06:35	06:24	07:15 (WEA N20)	05:25	04:54
	16:28	17:23	18:14	20:07	07:52 (WEA N20)	20:57	21:34
14	08:17	07:33	06:33	06:22	07:15 (WEA N20)	05:24	04:54
	16:30	17:25	18:16	20:09	07:52 (WEA N20)	20:59	21:35
15	08:16	07:31	06:31	06:20	06:48 (WEA N17)	05:22	04:54
	16:31	17:27	18:17	20:10	07:51 (WEA N20)	21:00	21:35
16	08:15	07:29	06:28	06:18	06:46 (WEA N17)	05:20	04:54
	16:33	17:29	18:19	20:12	07:50 (WEA N20)	21:02	21:36
17	08:14	07:27	06:26	06:15	06:45 (WEA N17)	05:19	04:54
	16:35	17:31	18:21	20:14	07:50 (WEA N20)	21:03	21:36
18	08:13	07:25	06:24	06:13	06:44 (WEA N17)	05:18	04:54
	16:36	17:32	18:22	20:15	07:48 (WEA N20)	21:05	21:37
19	08:12	07:23	06:21	06:11	06:44 (WEA N17)	05:16	04:54
	16:38	17:34	18:24	20:17	07:47 (WEA N20)	21:06	21:37
20	08:11	07:21	06:19	06:09	06:44 (WEA N17)	05:15	04:54
	16:40	17:36	18:26	20:19	07:45 (WEA N20)	21:08	21:37
21	08:10	07:19	06:17	06:07	06:44 (WEA N17)	05:13	04:54
	16:41	17:38	18:28	20:21	07:44 (WEA N20)	21:09	21:38
22	08:09	07:17	06:15	06:05	06:45 (WEA N17)	05:12	04:54
	16:43	17:40	18:29	20:22	07:42 (WEA N20)	21:11	21:38
23	08:08	07:15	06:12	06:03	06:46 (WEA N17)	05:11	04:54
	16:45	17:42	18:31	20:24	07:39 (WEA N20)	21:12	21:38
24	08:07	07:13	06:10	06:01	07:24 (WEA N20)	05:10	04:55
	16:46	17:43	18:33	20:26	07:36 (WEA N20)	21:13	21:38
25	08:05	07:11	06:08	05:58		05:08	7 05:48 (WEA 10/B047)
	16:48	17:45	18:35	20:27		21:15	9 05:40 (WEA 10/B047)
26	08:04	07:09	06:05	05:56		05:07	9 05:49 (WEA 10/B047)
	16:50	17:47	18:36	20:29		21:16	11 05:50 (WEA 10/B047)
27	08:03	07:06	06:03	05:54		05:06	11 05:38 (WEA 10/B047)
	16:52	17:49	18:38	20:31		21:17	13 05:51 (WEA 10/B047)
28	08:01	07:04	06:01	05:52		05:05	13 05:38 (WEA 10/B047)
	16:53	17:51	18:40	20:32		21:19	14 05:52 (WEA 10/B047)
29	08:00		06:58	05:50		05:04	14 05:37 (WEA 10/B047)
	16:55		19:41	20:34		21:20	15 05:52 (WEA 10/B047)
30	07:58		06:56	05:48		05:03	15 05:37 (WEA 10/B047)
	16:57		19:43	20:36		21:21	17 05:54 (WEA N10)
31	07:57		06:54			05:02	17 05:38 (WEA 10/B047)
	16:59		19:45			21:22	19 05:57 (WEA N10)
Sonnenscheinstunden	259	277	367	416	485	499	729
astr.max.mögl.Beschattung			13	825	105		

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 01 - IO 01 Biere Straße 34, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	04:58	05:43 (WEA 10/BO47)	05:35	06:24	07:15 (WEA N20)	07:14	07:07	07:58
	21:37	06:08 (WEA N10)	21:05	20:03	07:52 (WEA N20)	18:54	16:48	16:07
2	04:59	05:44 (WEA 10/BO47)	05:36	06:26	07:14 (WEA N20)	07:15	07:09	08:00
	21:37	06:09 (WEA N10)	21:04	20:01	07:51 (WEA N20)	18:52	16:46	16:07
3	05:00	05:43 (WEA 10/BO47)	05:38	06:28	07:14 (WEA N20)	07:17	07:11	08:01
	21:37	06:08 (WEA N10)	21:02	19:59	07:51 (WEA N20)	18:49	16:44	16:06
4	05:00	05:44 (WEA 10/BO47)	05:39	06:29	07:14 (WEA N20)	07:19	07:13	08:03
	21:36	06:08 (WEA N10)	21:00	19:57	07:50 (WEA N20)	18:47	16:42	16:05
5	05:01	05:44 (WEA 10/BO47)	05:41	06:31	07:15 (WEA N20)	07:20	07:15	08:04
	21:36	06:08 (WEA N10)	20:59	19:54	07:50 (WEA N20)	18:45	16:40	16:05
6	05:02	05:44 (WEA 10/BO47)	05:42	06:33	07:14 (WEA N20)	07:22	07:16	08:05
	21:35	06:08 (WEA N10)	20:57	19:52	07:48 (WEA N20)	18:42	16:39	16:04
7	05:03	05:44 (WEA 10/BO47)	05:44	06:34	07:15 (WEA N20)	07:24	07:18	08:06
	21:35	06:07 (WEA N10)	20:55	19:50	07:47 (WEA N20)	18:40	16:37	16:04
8	05:04	05:44 (WEA 10/BO47)	05:46	06:36	07:16 (WEA N20)	07:25	07:20	08:08
	21:34	06:07 (WEA N10)	20:53	19:47	07:47 (WEA N20)	18:38	16:35	16:04
9	05:05	05:44 (WEA 10/BO47)	05:47	06:37	07:17 (WEA N20)	07:27	07:22	08:09
	21:33	06:07 (WEA N10)	20:51	19:45	07:44 (WEA N20)	18:36	16:34	16:03
10	05:06	05:44 (WEA 10/BO47)	05:49	06:39	07:18 (WEA N20)	07:29	07:23	08:10
	21:33	06:07 (WEA N10)	20:50	19:43	07:43 (WEA N20)	18:33	16:32	16:03
11	05:07	05:45 (WEA 10/BO47)	05:50	06:41	07:19 (WEA N20)	07:30	07:25	08:11
	21:32	06:06 (WEA N10)	20:48	19:41	07:40 (WEA N20)	18:31	16:31	16:03
12	05:08	05:45 (WEA 10/BO47)	05:52	06:42	07:22 (WEA N20)	07:32	07:27	08:12
	21:31	06:05 (WEA N10)	20:46	19:38	07:37 (WEA N20)	18:29	16:29	16:03
13	05:09	05:45 (WEA 10/BO47)	05:54	06:44		07:34	07:29	08:13
	21:30	06:04 (WEA N10)	20:44	19:36		18:27	16:27	16:03
14	05:10	05:46 (WEA 10/BO47)	05:55	06:46		07:36	07:31	08:14
	21:29	06:01 (WEA N10)	20:42	19:34		18:25	16:26	16:03
15	05:11	05:46 (WEA 10/BO47)	05:57	06:47		07:37	07:32	08:15
	21:28	06:00 (WEA N10)	20:40	19:31		18:22	16:25	16:03
16	05:12	05:47 (WEA 10/BO47)	05:58	06:49		07:39	07:34	08:16
	21:27	06:01 (WEA N10)	20:38	19:29		18:20	16:23	16:03
17	05:14	05:48 (WEA 10/BO47)	06:00	06:50		07:41	07:36	08:17
	21:26	06:00 (WEA N10)	20:36	19:27		18:18	16:22	16:03
18	05:15	05:49 (WEA 10/BO47)	06:02	06:52		07:42	07:38	08:17
	21:25	05:59 (WEA N10)	20:34	19:24		18:16	16:20	16:03
19	05:16	05:50 (WEA 10/BO47)	06:03	07:29 (WEA N20)	06:54	07:44	07:39	08:18
	21:24	05:58 (WEA N10)	20:32	13 07:42 (WEA N20)	19:22	18:14	16:19	16:04
20	05:17	05:52 (WEA 10/BO47)	06:05	06:52 (WEA N17)	06:55	07:46	07:41	08:19
	21:23	4 05:56 (WEA 10/BO47)	20:30	24 07:45 (WEA N20)	19:20	18:12	16:18	16:04
21	05:19		06:07	06:50 (WEA N17)	06:57	07:48	07:43	08:19
	21:21		20:27	33 07:48 (WEA N20)	19:17	18:09	16:17	16:05
22	05:20		06:08	06:49 (WEA N17)	06:59	07:49	07:44	08:20
	21:20		20:25	37 07:49 (WEA N20)	19:15	18:07	16:16	16:05
23	05:22		06:10	06:48 (WEA N17)	07:00	07:51	07:46	08:20
	21:19		20:23	41 07:50 (WEA N20)	19:12	18:05	16:14	16:06
24	05:23		06:11	06:47 (WEA N17)	07:02	07:53	07:48	08:21
	21:18		20:21	43 07:50 (WEA N20)	19:10	18:03	16:13	16:06
25	05:24		06:13	06:48 (WEA N17)	07:04	06:55	07:49	08:21
	21:16		20:19	45 07:52 (WEA N20)	19:08	17:01	16:12	16:07
26	05:26		06:15	06:47 (WEA N17)	07:05	06:57	07:51	08:22
	21:15		20:17	46 07:52 (WEA N20)	19:05	16:59	16:11	16:07
27	05:27		06:16	06:48 (WEA N17)	07:07	06:58	07:52	08:22
	21:13		20:15	45 07:52 (WEA N20)	19:03	16:57	16:10	16:08
28	05:29		06:18	06:49 (WEA N17)	07:09	07:00	07:54	08:22
	21:12		20:12	43 07:52 (WEA N20)	19:01	16:55	16:10	16:09
29	05:30		06:20	07:16 (WEA N20)	07:10	07:02	07:55	08:22
	21:10		20:10	37 07:53 (WEA N20)	18:59	16:53	16:09	16:10
30	05:32		06:21	07:15 (WEA N20)	07:12	07:04	07:57	08:22
	21:09		20:08	37 07:52 (WEA N20)	18:56	16:51	16:08	16:11
31	05:33		06:23	07:15 (WEA N20)		07:06		08:22
	21:07		20:06	37 07:52 (WEA N20)		16:50		16:12
Sonnenscheinstunden	502	454		381	367	331	266	244
astr.max.mögl.Beschattung	376	481		367				

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 02 - IO 02 Am Camp 6, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22 16:13	07:55 17:01	07:02 17:52	06:51 19:46	07:22 (WEA N20) 07:45 (WEA N20)	05:47 20:37	05:01 21:23
2	08:22 16:14	07:54 17:03	07:00 17:54	06:49 19:48	07:21 (WEA N20) 07:46 (WEA N20)	05:45 20:39	05:00 21:24
3	08:22 16:15	07:52 17:04	06:58 17:56	06:47 19:50	07:19 (WEA N20) 07:46 (WEA N20)	05:43 20:41	05:00 21:26
4	08:22 16:16	07:51 17:06	06:55 17:58	06:45 19:52	07:18 (WEA N20) 07:47 (WEA N20)	05:41 20:42	04:59 21:27
5	08:22 16:17	07:49 17:08	06:53 18:00	06:42 19:53	07:17 (WEA N20) 07:47 (WEA N20)	05:39 20:44	04:58 21:28
6	08:21 16:19	07:47 17:10	06:51 18:01	06:40 19:55	07:17 (WEA N20) 07:48 (WEA N20)	05:37 20:46	04:58 21:29
7	08:21 16:20	07:46 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	07:16 (WEA N20) 07:47 (WEA N20)	05:35 20:47	04:57 21:29
8	08:21 16:21	07:44 17:14	06:47 18:05	06:35 19:58	07:16 (WEA N20) 07:47 (WEA N20)	05:34 20:49	04:56 21:30
9	08:20 16:23	07:42 17:16	06:44 18:07	06:33 20:00	07:16 (WEA N20) 07:46 (WEA N20)	05:32 20:51	04:56 21:31
10	08:19 16:24	07:40 17:17	06:42 18:09	06:31 20:02	07:16 (WEA N20) 07:46 (WEA N20)	05:30 20:52	04:55 21:32
11	08:19 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	07:15 (WEA N20) 07:44 (WEA N20)	05:28 20:54	04:55 21:33
12	08:18 16:27	07:37 17:21	06:38 18:12	06:26 20:05	07:16 (WEA N20) 07:44 (WEA N20)	05:27 20:55	04:55 21:33
13	08:18 16:28	07:35 17:23	06:35 18:14	06:24 20:07	07:16 (WEA N20) 07:43 (WEA N20)	05:25 20:57	04:54 21:34
14	08:17 16:30	07:33 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	07:17 (WEA N20) 07:41 (WEA N20)	05:24 20:59	04:54 21:35
15	08:16 16:31	07:31 17:27	06:31 18:17	06:20 20:10	07:18 (WEA N20) 07:40 (WEA N20)	05:22 21:00	04:54 21:35
16	08:15 16:33	07:29 17:29	06:28 18:19	06:18 20:12	07:20 (WEA N20) 07:38 (WEA N20)	05:20 21:02	04:54 21:36
17	08:14 16:35	07:27 17:31	06:26 18:21	06:15 20:14	07:22 (WEA N20) 07:36 (WEA N20)	05:19 21:03	04:54 21:36
18	08:13 16:36	07:25 17:32	06:24 18:22	06:13 20:15	07:26 (WEA N20) 07:30 (WEA N20)	05:18 21:05	04:54 21:37
19	08:12 16:38	07:23 17:34	06:21 18:24	06:11 20:17	07:30 (WEA N20) 07:30 (WEA N20)	05:16 21:06	04:54 21:37
20	08:11 16:40	07:21 17:36	06:19 18:26	06:09 20:19	07:39 (WEA N20) 07:39 (WEA N20)	05:15 21:08	04:54 21:37
21	08:10 16:41	07:19 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	07:43 (WEA N20) 07:43 (WEA N20)	05:13 21:09	04:54 21:38
22	08:09 16:43	07:17 17:40	06:15 18:29	06:05 20:22	07:47 (WEA N20) 07:47 (WEA N20)	05:12 21:11	04:54 21:38
23	08:08 16:45	07:15 17:42	06:12 18:31	06:03 20:24	07:51 (WEA N20) 07:51 (WEA N20)	05:11 21:12	04:54 21:38
24	08:07 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:01 20:26	07:55 (WEA N20) 07:55 (WEA N20)	05:10 21:13	04:55 21:38
25	08:05 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:59 20:27	07:59 (WEA N20) 07:59 (WEA N20)	05:08 21:15	04:55 21:38
26	08:04 16:50	07:09 17:47	06:05 18:36	05:56 20:29	08:03 (WEA N20) 08:03 (WEA N20)	05:07 21:16	04:56 21:38
27	08:03 16:52	07:06 17:49	06:03 18:38	05:54 20:31	08:07 (WEA N20) 08:07 (WEA N20)	05:06 21:17	04:56 21:38
28	08:01 16:53	07:04 17:51	06:01 18:40	05:52 20:32	08:11 (WEA N20) 08:11 (WEA N20)	05:05 21:19	04:56 21:38
29	08:00 16:55	07:02 17:53	05:58 18:41	05:50 20:33	08:15 (WEA N20) 08:15 (WEA N20)	05:04 21:20	04:57 21:38
30	07:59 16:57	06:56 17:54	05:56 18:42	05:48 20:34	08:19 (WEA N20) 08:19 (WEA N20)	05:03 21:21	04:58 21:38
31	07:57 16:59	06:54 17:55	05:54 18:43	05:46 20:35	08:23 (WEA N20) 08:23 (WEA N20)	05:02 21:22	04:58 21:38
Sonnenscheinstunden	259	277	367	416	485	499	
astr.max.mögl.Beschattung			46	453	328	2	

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

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



## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 02 - IO 02 Am Camp 6, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:58		05:35	06:07 (WEA 10/BO47)	06:24	07:15 (WEA N20)	07:14	07:07	07:58		
	21:37		21:05	13 06:20 (WEA 10/BO47)	20:03	29 07:44 (WEA N20)	18:54	16:48	16:07		
2	04:59		05:36	06:07 (WEA 10/BO47)	06:26	30 07:14 (WEA N20)	07:15	07:09	08:00		
	21:37		21:04	13 06:20 (WEA 10/BO47)	20:01	30 07:44 (WEA N20)	18:52	16:46	16:07		
3	05:00		05:38	06:07 (WEA 10/BO47)	06:28	30 07:14 (WEA N20)	07:17	07:11	08:01		
	21:37		21:02	12 06:19 (WEA 10/BO47)	19:59	30 07:44 (WEA N20)	18:49	16:44	16:06		
4	05:00		05:39	06:08 (WEA 10/BO47)	06:29	31 07:13 (WEA N20)	07:19	07:13	08:03		
	21:36		21:00	11 06:19 (WEA 10/BO47)	19:57	31 07:44 (WEA N20)	18:47	16:42	16:05		
5	05:01		05:41	06:09 (WEA 10/BO47)	06:31	31 07:13 (WEA N20)	07:20	07:15	08:04		
	21:36		20:59	9 06:18 (WEA 10/BO47)	19:54	31 07:44 (WEA N20)	18:45	16:40	16:05		
6	05:02		05:42	06:11 (WEA 10/BO47)	06:33	31 07:12 (WEA N20)	07:22	07:16	08:05		
	21:35		20:57	6 06:17 (WEA 10/BO47)	19:52	31 07:43 (WEA N20)	18:42	16:39	16:04		
7	05:03		05:44		06:34	31 07:12 (WEA N20)	07:24	07:18	08:06		
	21:35		20:55		19:50	30 07:42 (WEA N20)	18:40	16:37	16:04		
8	05:04		05:46		06:36	30 07:13 (WEA N20)	07:25	07:20	08:08		
	21:34		20:53		19:47	29 07:42 (WEA N20)	18:38	16:35	16:04		
9	05:05		05:47		06:37	29 07:13 (WEA N20)	07:27	07:22	08:09		
	21:33		20:51		19:45	27 07:40 (WEA N20)	18:36	16:34	16:03		
10	05:06		05:49		06:39	26 07:14 (WEA N20)	07:29	07:24	08:10		
	21:33		20:50		19:43	26 07:40 (WEA N20)	18:33	16:32	16:03		
11	05:07		05:50		06:41	24 07:14 (WEA N20)	07:30	07:25	08:11		
	21:32		20:48		19:41	24 07:38 (WEA N20)	18:31	16:31	16:03		
12	05:08	06:12 (WEA N10)	05:52		06:42	20 07:16 (WEA N20)	07:32	07:27	08:12		
	21:31	5 06:17 (WEA N10)	20:46		19:38	20 07:36 (WEA N20)	18:29	16:29	16:03		
13	05:09	06:10 (WEA N10)	05:54		06:44	16 07:17 (WEA N20)	07:34	07:29	08:13		
	21:30	8 06:18 (WEA N10)	20:44		19:36	16 07:33 (WEA N20)	18:27	16:27	16:03		
14	05:10	06:10 (WEA N10)	05:55		06:46	10 07:20 (WEA N20)	07:36	07:31	08:14		
	21:29	9 06:19 (WEA N10)	20:42		19:34	10 07:30 (WEA N20)	18:25	16:26	16:03		
15	05:11	06:09 (WEA N10)	05:57		06:47		07:37	07:32	08:15		
	21:28	11 06:20 (WEA N10)	20:40		19:31		18:22	16:25	16:03		
16	05:12	06:09 (WEA N10)	05:58		06:49		07:39	07:34	08:16		
	21:27	13 06:22 (WEA N10)	20:38		19:29		18:20	16:23	16:03		
17	05:14	06:09 (WEA N10)	06:00		06:50		07:41	07:36	08:17		
	21:26	13 06:22 (WEA N10)	20:36		19:27		18:18	16:22	16:03		
18	05:15	06:08 (WEA N10)	06:02		06:52		07:42	07:38	08:17		
	21:25	15 06:23 (WEA N10)	20:34		19:24		18:16	16:20	16:03		
19	05:16	06:08 (WEA N10)	06:03		06:54		07:44	07:39	08:18		
	21:24	15 06:23 (WEA N10)	20:32		19:22		18:14	16:19	16:04		
20	05:18	06:07 (WEA N10)	06:05		06:55		07:46	07:41	08:19		
	21:23	16 06:23 (WEA N10)	20:30		19:20		18:12	16:18	16:04		
21	05:19	06:08 (WEA N10)	06:07		06:57		07:48	07:43	08:19		
	21:21	16 06:24 (WEA N10)	20:27		19:17		18:10	16:17	16:05		
22	05:20	06:08 (WEA N10)	06:08		06:59		07:49	07:44	08:20		
	21:20	16 06:24 (WEA N10)	20:25		19:15		18:07	16:16	16:05		
23	05:22	06:07 (WEA N10)	06:10		07:00		07:51	07:46	08:20		
	21:19	17 06:24 (WEA N10)	20:23		19:12		18:05	16:14	16:06		
24	05:23	06:07 (WEA N10)	06:11		07:02		07:53	07:48	08:21		
	21:18	16 06:23 (WEA N10)	20:21		19:10		18:03	16:13	16:06		
25	05:24	06:08 (WEA N10)	06:13		07:04		06:55	07:49	08:21		
	21:16	16 06:24 (WEA N10)	20:19	5	07:34 (WEA N20)		17:01	16:12	16:07		
26	05:26	06:08 (WEA N10)	06:15		07:24 (WEA N20)		06:57	07:51	08:22		
	21:15	15 06:23 (WEA N10)	20:17	14	07:38 (WEA N20)		16:59	16:11	16:07		
27	05:27	06:09 (WEA N10)	06:16		07:22 (WEA N20)		06:58	07:52	08:22		
	21:13	14 06:23 (WEA N10)	20:15	18	07:40 (WEA N20)		16:57	16:10	16:08		
28	05:29	06:08 (WEA 10/BO47)	06:18		07:19 (WEA N20)		07:00	07:54	08:22		
	21:12	14 06:22 (WEA N10)	20:12	22	07:41 (WEA N20)		16:55	16:10	16:09		
29	05:30	06:07 (WEA 10/BO47)	06:20		07:18 (WEA N20)		07:02	07:55	08:22		
	21:10	14 06:21 (WEA N10)	20:10	24	07:42 (WEA N20)		16:53	16:09	16:10		
30	05:32	06:07 (WEA 10/BO47)	06:21		07:16 (WEA N20)		07:04	07:57	08:22		
	21:09	13 06:20 (WEA 10/BO47)	20:08	27	07:43 (WEA N20)		16:51	16:08	16:11		
31	05:33	06:07 (WEA 10/BO47)	06:23		07:16 (WEA N20)		07:06		08:22		
	21:07	13 06:20 (WEA 10/BO47)	20:06	28	07:44 (WEA N20)		16:50		16:12		
Sonnenscheinstunden		502		454		381		331		266	
astr.max.mögl.Beschattung		269		202		364					

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 04 - IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22 16:13	07:56 17:01	07:02 17:52		06:51 19:47	05:47 20:38		05:01 21:23	38 05:40 (WEA R03) 06:28 (WEA N21)
2	08:22 16:14	07:54 17:03	07:00 17:54		06:49 19:48	05:45 20:39		05:00 21:24	37 05:40 (WEA R03) 06:27 (WEA N21)
3	08:22 16:15	07:52 17:04	06:58 17:56		06:47 19:50	05:43 20:41		05:00 21:26	36 05:40 (WEA R03) 06:26 (WEA N21)
4	08:22 16:16	07:51 17:06	06:56 17:58		06:45 19:52	05:41 20:43		04:59 21:27	35 05:41 (WEA R03) 06:26 (WEA N21)
5	08:22 16:17	07:49 17:08	06:53 18:00		06:42 19:53	05:39 20:44		04:58 21:28	35 05:40 (WEA R03) 06:26 (WEA N21)
6	08:21 16:19	07:47 17:10	06:51 18:01		06:40 19:55	05:37 20:46	9	06:10 (WEA N21) 06:19 (WEA N21)	33 04:58 (WEA R03) 21:29
7	08:21 16:20	07:46 17:12	06:49 18:03		06:38 19:57	05:35 20:47	14	06:07 (WEA N21) 06:21 (WEA N21)	32 04:57 (WEA R03) 21:30
8	08:21 16:21	07:44 17:14	06:47 18:05	11	07:10 (WEA N20) 07:21 (WEA N20)	06:35 19:58	18	06:06 (WEA N21) 06:24 (WEA N21)	30 04:56 (WEA R03) 21:30
9	08:20 16:23	07:42 17:16	06:44 18:07	15	07:07 (WEA N20) 07:22 (WEA N20)	06:33 20:00	21	06:04 (WEA N21) 06:25 (WEA N21)	30 05:41 (WEA R03) 21:31
10	08:20 16:24	07:40 17:18	06:42 18:09	18	07:05 (WEA N20) 07:23 (WEA N20)	06:31 20:02	22	06:04 (WEA N21) 06:26 (WEA N21)	27 04:55 (WEA R03) 21:32
11	08:19 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	20	07:04 (WEA N20) 07:24 (WEA N20)	06:29 20:04	25	06:02 (WEA N21) 06:27 (WEA N21)	26 04:55 (WEA R03) 21:33
12	08:18 16:27	07:37 17:21	06:38 18:12	21	07:03 (WEA N20) 07:24 (WEA N20)	06:26 20:05	26	06:02 (WEA N21) 06:28 (WEA N21)	24 04:55 (WEA R03) 21:33
13	08:18 16:28	07:35 17:23	06:35 18:14	21	07:03 (WEA N20) 07:24 (WEA N20)	06:24 20:07	27	06:01 (WEA N21) 06:28 (WEA N21)	22 04:54 (WEA R03) 21:34
14	08:17 16:30	07:33 17:25	06:33 18:16	21	07:03 (WEA N20) 07:24 (WEA N20)	06:22 20:09	28	06:01 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	21 04:54 (WEA R03) 21:35
15	08:16 16:31	07:31 17:27	06:31 18:17	21	07:02 (WEA N20) 07:23 (WEA N20)	06:20 20:10	28	06:00 (WEA N21) 06:28 (WEA N21)	19 04:54 (WEA R03) 21:35
16	08:15 16:33	07:29 17:29	06:28 18:19	20	07:02 (WEA N20) 07:22 (WEA N20)	06:18 20:12	29	06:00 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	18 04:54 (WEA R03) 21:36
17	08:14 16:35	07:27 17:31	06:26 18:21	19	07:03 (WEA N20) 07:22 (WEA N20)	06:15 20:14	30	05:59 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	17 04:54 (WEA R03) 21:36
18	08:13 16:36	07:25 17:32	06:24 18:23	17	07:03 (WEA N20) 07:20 (WEA N20)	06:13 20:16	30	05:59 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	15 04:54 (WEA R03) 21:37
19	08:12 16:38	07:23 17:34	06:21 18:24	13	07:05 (WEA N20) 07:18 (WEA N20)	06:11 20:17	30	05:59 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	12 04:54 (WEA R03) 21:37
20	08:11 16:40	07:21 17:36	06:19 18:26	9	07:07 (WEA N20) 07:16 (WEA N20)	06:09 20:19	30	06:00 (WEA N21) 06:30 (WEA N21)	11 04:54 (WEA R03) 21:37
21	08:10 16:41	07:19 17:38	06:17 18:28		06:07 20:21	05:13 21:09	30	05:59 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	11 04:54 (WEA R03) 21:38
22	08:09 16:43	07:17 17:40	06:15 18:29		06:05 20:22	05:12 21:11	30	05:59 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	11 04:54 (WEA R03) 21:38
23	08:08 16:45	07:15 17:42	06:12 18:31		06:03 20:24	05:11 21:12	30	06:00 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	11 04:54 (WEA R03) 21:38
24	08:07 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33		06:01 20:26	05:10 21:13	29	06:00 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	15 04:55 (WEA R03) 21:38
25	08:05 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35		05:59 20:27	05:08 21:15	34	05:44 (WEA R03) 06:29 (WEA N21)	16 04:55 (WEA R03) 21:38
26	08:04 16:50	07:09 17:47	06:05 18:36		05:56 20:29	05:07 21:16	37	05:42 (WEA R03) 06:29 (WEA N21)	18 04:56 (WEA R03) 21:38
27	08:03 16:52	07:06 17:49	06:03 18:38	2	06:26 (WEA 10/BO47) 06:28 (WEA 10/BO47)	05:54 20:31	37	05:42 (WEA R03) 06:29 (WEA N21)	18 04:56 (WEA R03) 21:38
28	08:01 16:54	07:04 17:51	06:01 18:40	4	06:23 (WEA 10/BO47) 06:27 (WEA 10/BO47)	05:52 20:32	38	05:41 (WEA R03) 06:28 (WEA N21)	21 04:56 (WEA R03) 21:38
29	08:00 16:55		06:58 19:41	6	07:21 (WEA 10/BO47) 07:27 (WEA 10/BO47)	05:50 20:34	38	05:41 (WEA R03) 06:28 (WEA N21)	22 04:57 (WEA R03) 21:38
30	07:59 16:57		06:56 19:43	7	07:19 (WEA 10/BO47) 07:26 (WEA 10/BO47)	05:49 20:36	39	05:40 (WEA R03) 06:28 (WEA N21)	24 04:58 (WEA R03) 21:38
31	07:57 16:59		06:54 19:45	3	07:20 (WEA 10/BO47) 07:23 (WEA 10/BO47)	05:02 21:22	38	05:41 (WEA R03) 06:28 (WEA N21)	
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	259 	277 	367 	248 	416 	485 	746 	685 

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 04 - IO 04 Bahrendorfer Straße 8, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:58	05:47 (WEA R03)	05:35	06:13 (WEA N21)	06:25	07:14	07:43 (WEA N20)	07:07	07:58		
	21:37	26	06:28 (WEA N21)	21:06	25	06:38 (WEA N21)	20:03	18:54	21	08:04 (WEA N20)	16:48
2	04:59	05:47 (WEA R03)	05:36	06:13 (WEA N21)	06:26	07:15	07:42 (WEA N20)	07:09	08:00		
	21:37	27	06:29 (WEA N21)	21:04	24	06:37 (WEA N21)	20:01	18:52	20	08:02 (WEA N20)	16:46
3	05:00	05:47 (WEA R03)	05:38	06:13 (WEA N21)	06:28	07:17	07:43 (WEA N20)	07:11	08:01		
	21:37	28	06:29 (WEA N21)	21:02	22	06:35 (WEA N21)	19:59	18:49	18	08:01 (WEA N20)	16:44
4	05:00	05:47 (WEA R03)	05:39	06:15 (WEA N21)	06:29	07:19	07:44 (WEA N20)	07:13	08:03		
	21:36	29	06:30 (WEA N21)	21:00	20	06:35 (WEA N21)	19:57	18:47	16	08:00 (WEA N20)	16:42
5	05:01	05:47 (WEA R03)	05:41	06:16 (WEA N21)	06:31	07:20	07:46 (WEA N20)	07:15	08:04		
	21:36	31	06:31 (WEA N21)	20:59	16	06:32 (WEA N21)	19:54	18:45	13	07:59 (WEA N20)	16:40
6	05:02	05:47 (WEA R03)	05:42	06:18 (WEA N21)	06:33	07:22	07:47 (WEA N20)	07:16	08:05		
	21:35	33	06:32 (WEA N21)	20:57	13	06:31 (WEA N21)	19:52	18:42	8	07:55 (WEA N20)	16:39
7	05:03	05:48 (WEA R03)	05:44	06:22 (WEA N21)	06:34	07:24	07:48 (WEA N20)	07:18	08:07		
	21:35	34	06:33 (WEA N21)	20:55	4	06:26 (WEA N21)	19:50	18:40		16:37	16:04
8	05:04	05:47 (WEA R03)	05:46	06:26 (WEA N21)	06:36	07:25	07:49 (WEA N20)	07:20	08:08		
	21:34	35	06:33 (WEA N21)	20:53		19:47	18:38	16:35	16:04		
9	05:05	05:47 (WEA R03)	05:47	06:28 (WEA N21)	06:38	07:27	07:50 (WEA N20)	07:22	08:09		
	21:33	35	06:33 (WEA N21)	20:51		19:45	18:36	16:34	16:03		
10	05:06	05:48 (WEA R03)	05:49	06:30 (WEA N21)	06:39	07:29	07:51 (WEA N20)	07:24	08:10		
	21:33	37	06:34 (WEA N21)	20:50		19:43	18:33	16:32	16:03		
11	05:07	05:48 (WEA R03)	05:50	06:34 (WEA N21)	06:41	07:30	07:51 (WEA N20)	07:25	08:11		
	21:32	38	06:35 (WEA N21)	20:48		19:41	18:31	16:31	16:03		
12	05:08	05:48 (WEA R03)	05:52	06:35 (WEA N21)	06:42	07:32	07:52 (WEA N20)	07:27	08:12		
	21:31	38	06:35 (WEA N21)	20:46		19:38	18:29	16:29	16:03		
13	05:09	05:48 (WEA R03)	05:54	06:36 (WEA N21)	06:44	07:34	07:53 (WEA N20)	07:29	08:13		
	21:30	38	06:36 (WEA N21)	20:44		19:36	18:27	16:27	16:03		
14	05:10	05:49 (WEA R03)	05:55	06:36 (WEA N21)	06:46	07:36	07:54 (WEA N20)	07:31	08:14		
	21:29	38	06:36 (WEA N21)	20:42		19:34	18:25	16:26	16:03		
15	05:11	05:49 (WEA R03)	05:57	06:37 (WEA N21)	06:47	07:37	07:54 (WEA N20)	07:32	08:15		
	21:28	39	06:37 (WEA N21)	20:40		19:31	18:22	16:25	16:03		
16	05:12	05:51 (WEA R03)	05:58	06:37 (WEA N21)	06:49	07:39	07:55 (WEA N20)	07:34	08:16		
	21:27	37	06:38 (WEA N21)	20:38		19:29	18:20	16:23	16:03		
17	05:14	05:51 (WEA R03)	06:00	06:38 (WEA N21)	06:51	07:41	07:56 (WEA N20)	07:36	08:17		
	21:26	38	06:38 (WEA N21)	20:36		19:27	18:18	16:22	16:03		
18	05:15	05:52 (WEA R03)	06:02	06:39 (WEA N21)	06:52	07:42	07:57 (WEA N20)	07:38	08:17		
	21:25	36	06:39 (WEA N21)	20:34		19:24	18:16	16:20	16:03		
19	05:16	05:54 (WEA R03)	06:03	06:39 (WEA N21)	06:54	07:44	07:58 (WEA N20)	07:39	08:18		
	21:24	32	06:39 (WEA N21)	20:32		19:22	18:14	16:19	16:04		
20	05:18	06:09 (WEA N21)	06:05	06:39 (WEA N21)	06:55	07:46	07:59 (WEA N20)	07:41	08:19		
	21:23	30	06:39 (WEA N21)	20:30		19:20	18:12	16:18	16:04		
21	05:19	06:10 (WEA N21)	06:07	06:40 (WEA N21)	06:57	07:48	07:60 (WEA N20)	07:43	08:19		
	21:22	30	06:40 (WEA N21)	20:27		19:17	18:10	16:17	16:05		
22	05:20	06:10 (WEA N21)	06:08	06:40 (WEA N21)	06:59	07:50	07:61 (WEA N20)	07:44	08:20		
	21:20	30	06:40 (WEA N21)	20:25		19:15	18:07	16:16	16:05		
23	05:22	06:09 (WEA N21)	06:10	06:40 (WEA N21)	07:00	07:52 (WEA N20)	07:51 (WEA N20)	07:46	08:20		
	21:19	30	06:39 (WEA N21)	20:23		19:13	18:05	16:14	16:06		
24	05:23	06:09 (WEA N21)	06:11	06:40 (WEA N21)	07:02	07:49 (WEA N20)	07:53 (WEA N20)	07:48	08:21		
	21:18	30	06:39 (WEA N21)	20:21		19:10	18:03	16:13	16:06		
25	05:24	06:10 (WEA N21)	06:13	06:40 (WEA N21)	07:04	07:47 (WEA N20)	07:55 (WEA N20)	07:49	08:21		
	21:16	30	06:40 (WEA N21)	20:19		19:08	18:03 (WEA N20)	17:01	16:12	16:07	
26	05:26	06:10 (WEA N21)	06:15	06:40 (WEA N21)	07:05	07:45 (WEA N20)	07:57 (WEA N20)	07:51	08:22		
	21:15	29	06:39 (WEA N21)	20:17		19:06	18:03 (WEA N20)	16:59	16:11	16:07	
27	05:27	06:11 (WEA N21)	06:16	06:40 (WEA N21)	07:07	07:44 (WEA N20)	07:58 (WEA N20)	07:52	08:22		
	21:13	29	06:40 (WEA N21)	20:15		19:03	18:04 (WEA N20)	16:57	16:10	16:08	
28	05:29	06:10 (WEA N21)	06:18	06:40 (WEA N21)	07:09	07:44 (WEA N20)	07:00 (WEA N20)	07:54	08:22		
	21:12	29	06:39 (WEA N21)	20:12		19:01	18:04 (WEA N20)	16:55	16:10	16:09	
29	05:30	06:10 (WEA N21)	06:20	06:40 (WEA N21)	07:10	07:42 (WEA N20)	07:02 (WEA N20)	07:55	08:22		
	21:10	29	06:39 (WEA N21)	20:10		18:59	18:04 (WEA N20)	16:53	16:09	16:10	
30	05:32	06:11 (WEA N21)	06:21	06:40 (WEA N21)	07:12	07:42 (WEA N20)	07:04 (WEA N20)	07:57	08:22		
	21:09	28	06:39 (WEA N21)	20:08		18:56	18:04 (WEA N20)	16:51	16:08	16:11	
31	05:33	06:11 (WEA N21)	06:23				07:06 (WEA N20)		08:22		
	21:07	27	06:38 (WEA N21)	20:06			16:50 (WEA N20)		16:12		
	Sonnenscheinstunden	502	454		381		331		266		244
	astr.max.mögl.Beschattung	1000		124		155		96			

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 05 - IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22 16:13	07:56 17:01	07:02 17:52	06:51 19:47	05:47 20:38	05:01 21:23
2	08:22 16:14	07:54 17:03	07:00 17:54	06:49 19:48	05:45 20:39	05:00 21:25
3	08:22 16:15	07:52 17:04	06:58 17:56	06:47 19:50	05:43 20:41	05:00 21:26
4	08:22 16:16	07:51 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:41 20:43	05:00 21:27
5	08:22 16:17	07:49 17:08	06:53 18:00	06:42 19:53	05:39 20:44	05:00 21:28
6	08:21 16:19	07:47 17:10	06:51 18:01	06:40 19:55	05:37 20:46	05:00 21:29
7	08:21 16:20	07:46 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:47	05:00 21:30
8	08:21 16:21	07:44 17:14	06:47 18:05	06:35 19:58	05:34 20:49	05:00 21:30
9	08:20 16:23	07:42 17:16	06:44 18:07	06:33 20:00	05:32 20:51	05:00 21:31
10	08:20 16:24	07:40 17:18	06:42 18:09	06:31 20:02	05:30 20:52	05:00 21:32
11	08:19 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	05:28 20:54	05:00 21:33
12	08:18 16:27	07:37 17:21	06:38 18:12	06:26 20:05	05:27 20:56	05:00 21:33
13	08:18 16:28	07:35 17:23	06:35 18:14	06:24 20:07	05:25 20:57	05:00 21:34
14	08:17 16:30	07:33 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:24 20:59	05:00 21:35
15	08:16 16:31	07:31 17:27	06:31 18:17	06:20 20:10	05:22 21:00	05:00 21:35
16	08:15 16:33	07:29 17:29	06:28 18:19	06:18 20:12	05:21 21:02	05:00 21:36
17	08:14 16:35	07:27 17:31	06:26 18:21	06:15 20:14	05:19 21:03	05:00 21:36
18	08:13 16:36	07:25 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:18 21:05	05:00 21:37
19	08:12 16:38	07:23 17:34	06:21 18:24	06:11 20:17	05:16 21:06	05:00 21:37
20	08:11 16:40	07:21 17:36	06:19 18:26	06:09 20:19	05:15 21:08	05:00 21:37
21	08:10 16:41	07:19 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:09	05:00 21:38
22	08:09 16:43	07:17 17:40	06:15 18:29	06:05 20:22	05:12 21:11	05:00 21:38
23	08:08 16:45	07:15 17:42	06:12 18:31	06:03 20:24	05:11 21:12	05:00 21:38
24	08:07 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:01 20:26	05:10 21:13	05:00 21:38
25	08:05 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:59 20:27	05:08 21:15	05:00 21:38
26	08:04 16:50	07:09 17:47	06:05 18:36	05:56 20:29	05:07 21:16	05:00 21:38
27	08:03 16:52	07:06 17:49	06:03 18:38	05:54 20:31	05:06 21:17	05:00 21:38
28	08:01 16:54	07:04 17:51	06:01 18:40	05:52 20:32	05:05 21:19	05:00 21:38
29	08:00 16:55		06:58 19:41	05:50 20:34	05:04 21:20	05:00 21:38
30	07:59 16:57		06:56 19:43	05:49 20:36	05:03 21:21	05:00 21:38
31	07:57 16:59		06:54 19:45		05:02 21:22	05:00 21:38
Sonnenscheinstunden	259	277	367	416	485	499
astr.max.mögl.Beschattung			239	24	837	18

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

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



## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 05 - IO 05 Bahrendorfer Straße 17, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:58	05:35	06:22 (WEA N21)	06:25		07:14	07:51 (WEA N20)	07:07		07:58	
	21:37	21:06	30 06:52 (WEA N21)	20:03		18:54	19 08:10 (WEA N20)	16:48		16:07	
2	04:59	05:36	06:22 (WEA N21)	06:26		07:15	07:49 (WEA N20)	07:09		08:00	
	21:37	21:04	30 06:52 (WEA N21)	20:01		18:52	21 08:10 (WEA N20)	16:46		16:07	
3	05:00	05:38	06:21 (WEA N21)	06:28		07:17	07:49 (WEA N20)	07:11		08:01	
	21:37	21:02	30 06:51 (WEA N21)	19:59		18:49	21 08:10 (WEA N20)	16:44		16:06	
4	05:00	05:39	06:22 (WEA N21)	06:29		07:19	07:49 (WEA N20)	07:13		08:03	
	21:36	21:00	30 06:52 (WEA N21)	19:57		18:47	21 08:10 (WEA N20)	16:42		16:05	
5	05:01	05:41	06:22 (WEA N21)	06:31		07:20	07:49 (WEA N20)	07:15		08:04	
	21:36	20:59	29 06:51 (WEA N21)	19:54		18:45	21 08:10 (WEA N20)	16:40		16:05	
6	05:02	05:42	06:23 (WEA N21)	06:33		07:22	07:49 (WEA N20)	07:16		08:05	
	21:35	20:57	28 06:51 (WEA N21)	19:52		18:42	19 08:08 (WEA N20)	16:39		16:04	
7	05:03	05:44	06:22 (WEA N21)	06:34		07:24	07:49 (WEA N20)	07:18		08:07	
	21:35	20:55	28 06:50 (WEA N21)	19:50		18:40	19 08:08 (WEA N20)	16:37		16:04	
8	05:04	05:46	06:23 (WEA N21)	06:36		07:25	07:51 (WEA N20)	07:20		08:08	
	21:34	20:53	27 06:50 (WEA N21)	19:47		18:38	15 08:06 (WEA N20)	16:35		16:04	
9	05:05	05:47	06:24 (WEA N21)	06:38		07:27	07:52 (WEA N20)	07:22		08:09	
	21:33	20:51	24 06:48 (WEA N21)	19:45		18:36	12 08:04 (WEA N20)	16:34		16:03	
10	05:06	06:03 (WEA R03)	05:49	06:25 (WEA N21)	06:39		07:29	07:54 (WEA N20)	07:24	08:10	
	21:33	5 06:08 (WEA R03)	20:50	23 06:48 (WEA N21)	19:43		18:33	7 08:01 (WEA N20)	16:32	16:03	
11	05:07	06:02 (WEA R03)	05:50	06:25 (WEA N21)	06:41		07:30		07:25	08:11	
	21:32	7 06:09 (WEA R03)	20:48	21 06:46 (WEA N21)	19:41		18:31		16:31	16:03	
12	05:08	06:01 (WEA R03)	05:52	06:27 (WEA N21)	06:42		07:32		07:27	08:12	
	21:31	9 06:10 (WEA R03)	20:46	18 06:45 (WEA N21)	19:38		18:29		16:29	16:03	
13	05:09	06:01 (WEA R03)	05:54	06:29 (WEA N21)	06:44		07:34		07:29	08:13	
	21:30	10 06:11 (WEA R03)	20:44	13 06:42 (WEA N21)	19:36		18:27		16:27	16:03	
14	05:10	06:00 (WEA R03)	05:55	06:32 (WEA N21)	06:46		07:36		07:31	08:14	
	21:29	12 06:12 (WEA R03)	20:42	7 06:39 (WEA N21)	19:34		18:25		16:26	16:03	
15	05:11	06:00 (WEA R03)	05:57		06:47		07:37		07:32	08:15	
	21:28	12 06:12 (WEA R03)	20:40		19:31		18:22		16:25	16:03	
16	05:12	06:01 (WEA R03)	05:58		06:49		07:39		07:34	08:16	
	21:27	15 06:37 (WEA N21)	20:38		19:29		18:20		16:23	16:03	
17	05:14	06:00 (WEA R03)	06:00		06:51		07:41		07:36	08:17	
	21:26	23 06:41 (WEA N21)	20:36		19:27		18:18		16:22	16:03	
18	05:15	06:00 (WEA R03)	06:02		06:52	07:19 (WEA 10/BO47)	07:43		07:38	08:17	
	21:25	27 06:43 (WEA N21)	20:34		19:24	5 07:24 (WEA 10/BO47)	18:16		16:20	16:03	
19	05:16	06:00 (WEA R03)	06:03		06:54	07:19 (WEA 10/BO47)	07:44		07:39	08:18	
	21:24	30 06:44 (WEA N21)	20:32		19:22	6 07:25 (WEA 10/BO47)	18:14		16:19	16:04	
20	05:18	06:00 (WEA R03)	06:05		06:55	07:21 (WEA 10/BO47)	07:46		07:41	08:19	
	21:23	32 06:45 (WEA N21)	20:30		19:20	5 07:26 (WEA 10/BO47)	18:12		16:18	16:04	
21	05:19	06:01 (WEA R03)	06:07		06:57	07:22 (WEA 10/BO47)	07:48		07:43	08:19	
	21:22	34 06:47 (WEA N21)	20:27		19:17	3 07:25 (WEA 10/BO47)	18:10		16:17	16:05	
22	05:20	06:01 (WEA R03)	06:08		06:59		07:50		07:44	08:20	
	21:20	34 06:47 (WEA N21)	20:25		19:15		18:07		16:16	16:05	
23	05:22	06:01 (WEA R03)	06:10		07:00		07:51		07:46	08:20	
	21:19	36 06:48 (WEA N21)	20:23		19:13		18:05		16:14	16:06	
24	05:23	06:01 (WEA R03)	06:11		07:02		07:53		07:48	08:21	
	21:18	36 06:48 (WEA N21)	20:21		19:10		18:03		16:13	16:06	
25	05:24	06:02 (WEA R03)	06:13		07:04		06:55		07:49	08:21	
	21:16	37 06:50 (WEA N21)	20:19		19:08		17:01		16:12	16:07	
26	05:26	06:03 (WEA R03)	06:15		07:05		06:57		07:51	08:22	
	21:15	36 06:50 (WEA N21)	20:17		19:06		16:59		16:11	16:07	
27	05:27	06:05 (WEA R03)	06:16		07:07	07:59 (WEA N20)	06:58		07:52	08:22	
	21:13	34 06:51 (WEA N21)	20:15		19:03	5 08:04 (WEA N20)	16:57		16:10	16:08	
28	05:29	06:23 (WEA N21)	06:18		07:09	07:56 (WEA N20)	07:00		07:54	08:22	
	21:12	28 06:51 (WEA N21)	20:12		19:01	12 08:08 (WEA N20)	16:55		16:10	16:09	
29	05:30	06:22 (WEA N21)	06:20		07:10	07:53 (WEA N20)	07:02		07:55	08:22	
	21:10	29 06:51 (WEA N21)	20:10		18:59	15 08:08 (WEA N20)	16:53		16:09	16:10	
30	05:32	06:22 (WEA N21)	06:21		07:12	07:52 (WEA N20)	07:04		07:57	08:22	
	21:09	30 06:52 (WEA N21)	20:08		18:56	18 08:10 (WEA N20)	16:51		16:08	16:11	
31	05:33	06:22 (WEA N21)	06:23				07:06		08:22		
	21:07	30 06:52 (WEA N21)	20:06				16:50		16:12	16:12	
Sonnenscheinstunden	502	454		381			331		266	244	
astr.max.mögl.Beschattung	546	338		69		175					

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 06 - IO 06 Altenweddingener Weg 4, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22 16:13	07:56 17:01	07:02 17:52		06:51 19:47		05:47 20:38	19	06:16 (WEA N21) 06:35 (WEA N21)	05:01 21:23
2	08:22 16:14	07:54 17:03	07:00 17:54		06:49 19:48		05:45 20:39	21	06:15 (WEA N21) 06:36 (WEA N21)	05:00 21:25
3	08:22 16:15	07:52 17:04	06:58 17:56		06:47 19:50		05:43 20:41	23	06:14 (WEA N21) 06:37 (WEA N21)	05:00 21:26
4	08:22 16:16	07:51 17:06	06:56 17:58		06:45 19:52		05:41 20:43	24	06:14 (WEA N21) 06:38 (WEA N21)	04:59 21:27
5	08:22 16:17	07:49 17:08	06:53 18:00		06:42 19:53		05:39 20:44	25	06:13 (WEA N21) 06:38 (WEA N21)	04:58 21:28
6	08:21 16:19	07:47 17:10	06:51 18:01	5	07:14 (WEA N20) 07:19 (WEA N20)	06:40 19:55	05:37 20:46	26	06:12 (WEA N21) 06:38 (WEA N21)	04:58 21:29
7	08:21 16:20	07:46 17:12	06:49 18:03	10	07:12 (WEA N20) 07:22 (WEA N20)	06:38 19:57	05:35 20:47	27	06:11 (WEA N21) 06:38 (WEA N21)	04:57 21:30
8	08:21 16:21	07:44 17:14	06:47 18:05	14	07:10 (WEA N20) 07:24 (WEA N20)	06:35 19:58	05:34 20:49	28	06:11 (WEA N21) 06:39 (WEA N21)	04:56 21:30
9	08:20 16:23	07:42 17:16	06:44 18:07	17	07:07 (WEA N20) 07:24 (WEA N20)	06:33 20:00	05:32 20:51	28	06:11 (WEA N21) 06:39 (WEA N21)	04:56 21:31
10	08:20 16:24	07:40 17:18	06:42 18:09	19	07:06 (WEA N20) 07:25 (WEA N20)	06:31 20:02	05:30 20:52	28	06:11 (WEA N21) 06:39 (WEA N21)	04:55 21:32
11	08:19 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	19	07:06 (WEA N20) 07:25 (WEA N20)	06:29 20:04	05:28 20:54	27	06:38 (WEA N21) 06:38 (WEA N21)	04:55 21:33
12	08:18 16:27	07:37 17:21	06:38 18:12	20	07:04 (WEA N20) 07:24 (WEA N20)	06:26 20:05	05:27 20:56	27	06:12 (WEA N21) 06:39 (WEA N21)	04:55 21:33
13	08:18 16:28	07:35 17:23	06:35 18:14	19	07:05 (WEA N20) 07:24 (WEA N20)	06:24 20:07	05:25 20:57	27	06:11 (WEA N21) 06:38 (WEA N21)	04:54 21:34
14	08:17 16:30	07:33 17:25	06:33 18:16	19	07:05 (WEA N20) 07:24 (WEA N20)	06:22 20:09	05:24 20:59	26	06:12 (WEA N21) 06:38 (WEA N21)	04:54 21:35
15	08:16 16:31	07:31 17:27	06:31 18:17	18	07:05 (WEA N20) 07:23 (WEA N20)	06:20 20:10	05:22 21:00	32	05:54 (WEA R03) 06:37 (WEA N21)	04:54 21:35
16	08:15 16:33	07:29 17:29	06:28 18:19	16	07:06 (WEA N20) 07:22 (WEA N20)	06:18 20:12	05:21 21:02	33	05:53 (WEA R03) 06:37 (WEA N21)	04:54 21:36
17	08:14 16:35	07:27 17:31	06:26 18:21	13	07:07 (WEA N20) 07:20 (WEA N20)	06:15 20:14	05:19 21:03	33	05:52 (WEA R03) 06:36 (WEA N21)	04:54 21:36
18	08:13 16:36	07:25 17:32	06:24 18:23	9	07:08 (WEA N20) 07:17 (WEA N20)	06:13 20:16	05:18 21:05	33	05:51 (WEA R03) 06:35 (WEA N21)	04:54 21:37
19	08:12 16:38	07:23 17:34	06:21 18:24			06:11 20:17	05:16 21:06	33	05:51 (WEA R03) 06:35 (WEA N21)	04:54 21:37
20	08:11 16:40	07:21 17:36	06:19 18:26			06:09 20:19	05:15 21:08	31	05:51 (WEA R03) 06:34 (WEA N21)	04:54 21:37
21	08:10 16:41	07:19 17:38	06:17 18:28			06:07 20:21	05:13 21:09	29	05:51 (WEA R03) 06:32 (WEA N21)	04:54 21:38
22	08:09 16:43	07:17 17:40	06:15 18:29			06:05 20:22	05:12 21:11	26	05:51 (WEA R03) 06:31 (WEA N21)	04:54 21:38
23	08:08 16:45	07:15 17:42	06:12 18:31			06:03 20:24	05:11 21:12	23	05:51 (WEA R03) 06:30 (WEA N21)	04:55 21:38
24	08:07 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33			06:01 20:26	05:10 21:13	16	05:52 (WEA R03) 06:27 (WEA N21)	04:55 21:38
25	08:05 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	3	06:30 (WEA 10/BO47) 06:33 (WEA 10/BO47)	05:59 20:27	05:08 21:15	12	05:52 (WEA R03) 06:04 (WEA R03)	04:55 21:38
26	08:04 16:50	07:09 17:47	06:05 18:36	5	06:28 (WEA 10/BO47) 06:33 (WEA 10/BO47)	05:56 20:29	05:07 21:16	10	05:53 (WEA R03) 06:03 (WEA R03)	04:56 21:38
27	08:03 16:52	07:06 17:49	06:03 18:38	6	06:26 (WEA 10/BO47) 06:32 (WEA 10/BO47)	05:54 20:31	05:06 21:17	10	05:53 (WEA R03) 06:03 (WEA R03)	04:56 21:38
28	08:01 16:54	07:04 17:51	06:01 18:40			05:52 20:32	05:05 21:19	8	05:54 (WEA R03) 06:02 (WEA R03)	04:56 21:38
29	08:00 16:55		06:58 19:41			05:50 20:34	05:04 21:20	6	06:02 (WEA R03) 05:55 (WEA R03)	04:57 21:38
30	07:59 16:57		06:56 19:43			05:49 20:36	05:03 21:21	16	06:01 (WEA R03) 06:34 (WEA N21)	04:58 21:38
31	07:57 16:59		06:54 19:45				05:02 21:22			
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	259 277	367 367	212	416	27	485	691		499

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 06 - IO 06 Altenweddingener Weg 4, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:58	05:35	06:22 (WEA N21)	06:25		07:14	07:44 (WEA N20)	07:07	07:58		
	21:37	21:06	27 06:49 (WEA N21)	20:03		18:54	20 08:04 (WEA N20)	16:48	16:07		
2	04:59	05:36	06:21 (WEA N21)	06:26		07:15	07:43 (WEA N20)	07:09	08:00		
	21:37	21:04	28 06:49 (WEA N21)	20:01		18:52	20 08:03 (WEA N20)	16:46	16:07		
3	05:00	05:38	06:21 (WEA N21)	06:28		07:17	07:44 (WEA N20)	07:11	08:01		
	21:37	21:02	27 06:48 (WEA N21)	19:59		18:49	19 08:03 (WEA N20)	16:44	16:06		
4	05:00	05:39	06:21 (WEA N21)	06:29		07:19	07:44 (WEA N20)	07:13	08:03		
	21:36	21:00	28 06:49 (WEA N21)	19:57		18:47	18 08:02 (WEA N20)	16:42	16:05		
5	05:01	05:41	06:21 (WEA N21)	06:31		07:20	07:44 (WEA N20)	07:15	08:04		
	21:36	20:59	27 06:48 (WEA N21)	19:54		18:45	15 08:01 (WEA N20)	16:41	16:05		
6	05:02	05:42	06:22 (WEA N21)	06:33		07:22	07:47 (WEA N20)	07:16	08:05		
	21:35	20:57	26 06:48 (WEA N21)	19:52		18:42	12 07:59 (WEA N20)	16:39	16:04		
7	05:03	05:44	06:21 (WEA N21)	06:34		07:24	07:49 (WEA N20)	07:18	08:07		
	21:35	20:55	27 06:48 (WEA N21)	19:50		18:40	8 07:57 (WEA N20)	16:37	16:04		
8	05:04	05:46	06:22 (WEA N21)	06:36		07:25		07:20	08:08		
	21:34	20:53	25 06:47 (WEA N21)	19:47		18:38		16:35	16:04		
9	05:05	05:47	06:22 (WEA N21)	06:38		07:27		07:22	08:09		
	21:33	20:51	24 06:46 (WEA N21)	19:45		18:36		16:34	16:03		
10	05:06	05:49	06:23 (WEA N21)	06:39		07:29		07:24	08:10		
	21:33	20:50	23 06:46 (WEA N21)	19:43		18:33		16:32	16:03		
11	05:07	05:50	06:24 (WEA N21)	06:41		07:30		07:25	08:11		
	21:32	20:48	20 06:44 (WEA N21)	19:41		18:31		16:31	16:03		
12	05:08	05:52	06:25 (WEA N21)	06:42		07:32		07:27	08:12		
	21:31	20:46	18 06:43 (WEA N21)	19:38		18:29		16:29	16:03		
13	05:09	05:54	06:26 (WEA N21)	06:44		07:34		07:29	08:13		
	21:30	20:44	15 06:41 (WEA N21)	19:36		18:27		16:27	16:03		
14	05:10	05:55	06:30 (WEA N21)	06:46		07:36		07:31	08:14		
	21:29	3 06:08 (WEA R03)	20:42	8 06:38 (WEA N21)	19:34	18:25		16:26	16:03		
15	05:11	06:03 (WEA R03)	05:57	06:47		07:37		07:32	08:15		
	21:28	7 06:10 (WEA R03)	20:40	19:31		18:22		16:25	16:03		
16	05:12	06:03 (WEA R03)	05:58	06:49		07:39		07:34	08:16		
	21:27	9 06:12 (WEA R03)	20:38	19:29	5 07:20 (WEA 10/BO47)	18:20		16:23	16:03		
17	05:14	06:03 (WEA R03)	06:00	06:51		07:41		07:36	08:17		
	21:26	10 06:13 (WEA R03)	20:36	19:27	5 07:21 (WEA 10/BO47)	18:18		16:22	16:03		
18	05:15	06:02 (WEA R03)	06:02	06:52		07:43		07:38	08:17		
	21:25	11 06:13 (WEA R03)	20:34	19:24	3 07:20 (WEA 10/BO47)	18:16		16:20	16:03		
19	05:16	06:01 (WEA R03)	06:03	06:54		07:44		07:39	08:18		
	21:24	12 06:13 (WEA R03)	20:32	19:22	1 07:20 (WEA 10/BO47)	18:14		16:19	16:04		
20	05:18	06:01 (WEA R03)	06:05	06:55		07:46		07:41	08:19		
	21:23	21 06:38 (WEA N21)	20:30	19:20		18:12		16:18	16:04		
21	05:19	06:02 (WEA R03)	06:07	06:57		07:48		07:43	08:19		
	21:22	25 06:41 (WEA N21)	20:27	19:17		18:10		16:17	16:05		
22	05:20	06:01 (WEA R03)	06:08	06:59		07:50		07:44	08:20		
	21:20	28 06:42 (WEA N21)	20:25	19:15		18:07		16:16	16:05		
23	05:22	06:01 (WEA R03)	06:10	07:00		07:51		07:46	08:20		
	21:19	30 06:43 (WEA N21)	20:23	19:13		18:05		16:14	16:06		
24	05:23	06:02 (WEA R03)	06:11	07:02		07:53		07:48	08:21		
	21:18	32 06:45 (WEA N21)	20:21	19:10		18:03		16:13	16:06		
25	05:24	06:02 (WEA R03)	06:13	07:04		07:54 (WEA N20)	06:55	07:49	08:21		
	21:16	33 06:46 (WEA N21)	20:19	19:08	5 07:59 (WEA N20)	17:01		16:12	16:07		
26	05:26	06:02 (WEA R03)	06:15	07:05		07:49 (WEA N20)	06:57	07:51	08:22		
	21:15	34 06:46 (WEA N21)	20:17	19:06	12 08:01 (WEA N20)	16:59		16:11	16:07		
27	05:27	06:03 (WEA R03)	06:16	07:07		07:48 (WEA N20)	06:58	07:52	08:22		
	21:13	34 06:47 (WEA N21)	20:15	19:03	15 08:03 (WEA N20)	16:57		16:10	16:08		
28	05:29	06:04 (WEA R03)	06:18	07:09		07:47 (WEA N20)	07:00	07:54	08:22		
	21:12	33 06:48 (WEA N21)	20:12	19:01	17 08:04 (WEA N20)	16:55		16:10	16:09		
29	05:30	06:05 (WEA R03)	06:20	07:10		07:45 (WEA N20)	07:02	07:55	08:22		
	21:10	31 06:48 (WEA N21)	20:10	18:59	19 08:04 (WEA N20)	16:53		16:09	16:10		
30	05:32	06:22 (WEA N21)	06:21	07:12		07:44 (WEA N20)	07:04	07:57	08:22		
	21:09	27 06:49 (WEA N21)	20:08	18:56	20 08:04 (WEA N20)	16:51		16:08	16:11		
31	05:33	06:22 (WEA N21)	06:23			07:06		08:22			
	21:07	27 06:49 (WEA N21)	20:06			16:50		16:12			
Sonnenscheinstunden	502	454		381		331		266	244		
astr.max.mögl.Beschattung	407	323		102		112					

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 07 - IO 07 Altenweddingener Weg 14, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22 16:13	07:56 17:01	07:02 17:52		06:51 19:47		05:47 20:38		05:01 21:23	05:47 (WEA N06) 06:04 (WEA N06)	
2	08:22 16:14	07:54 17:03	07:00 17:54		06:49 19:48		05:45 20:39	27	06:53 (WEA N21) 06:26 (WEA N21)	05:00 21:25	05:47 (WEA N06) 06:04 (WEA N06)
3	08:22 16:15	07:52 17:04	06:58 17:56		07:21 (WEA N20) 07:28 (WEA N20)		05:43 20:41	26	06:52 (WEA N21) 06:26 (WEA N21)	05:00 21:26	05:47 (WEA N06) 06:04 (WEA N06)
4	08:22 16:16	07:51 17:06	06:56 17:58	7	07:19 (WEA N20) 07:30 (WEA N20)		05:41 20:43	26	06:27 (WEA N21) 06:52 (WEA N21)	04:59 21:27	05:47 (WEA N06) 06:05 (WEA N06)
5	08:22 16:17	07:49 17:08	06:53 18:00	11	07:17 (WEA N20) 07:31 (WEA N20)		05:39 20:44	25	06:10 (WEA N21) 06:51 (WEA N21)	04:58 21:28	05:47 (WEA N06) 06:04 (WEA N06)
6	08:21 16:19	07:47 17:10	06:51 18:01	14	07:14 (WEA N20) 07:31 (WEA N20)		05:37 20:46	27	06:08 (WEA N21) 06:50 (WEA N21)	04:58 21:29	05:48 (WEA N06) 06:05 (WEA N06)
7	08:21 16:20	07:46 17:12	06:49 18:03	17	07:13 (WEA N20) 07:32 (WEA N20)		05:35 20:47	30	06:06 (WEA N21) 06:48 (WEA N21)	04:57 21:30	05:47 (WEA N06) 06:05 (WEA N06)
8	08:21 16:21	07:44 17:14	06:47 18:05	19	07:13 (WEA N20) 07:32 (WEA N20)		05:34 20:49	31	06:06 (WEA N21) 06:48 (WEA N21)	04:56 21:30	05:48 (WEA N06) 06:06 (WEA N06)
9	08:20 16:23	07:42 17:16	06:44 18:07	19	07:12 (WEA N20) 07:31 (WEA N20)		05:32 20:51	30	06:05 (WEA N21) 06:46 (WEA N21)	04:56 21:31	05:47 (WEA N06) 06:05 (WEA N06)
10	08:20 16:24	07:40 17:18	06:42 18:09	19	07:12 (WEA N20) 07:31 (WEA N20)		05:30 20:52	28	06:06 (WEA N21) 06:44 (WEA N21)	04:55 21:32	05:48 (WEA N06) 06:06 (WEA N06)
11	08:19 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	17	07:13 (WEA N20) 07:30 (WEA N20)		05:28 20:54	23	06:05 (WEA N21) 06:40 (WEA N21)	04:55 21:33	05:48 (WEA N06) 06:06 (WEA N06)
12	08:18 16:27	07:37 17:21	06:38 18:12	16	07:13 (WEA N20) 07:29 (WEA N20)		05:27 20:56	16	06:06 (WEA N21) 06:18 (WEA N21)	04:55 21:34	05:49 (WEA N06) 06:06 (WEA N06)
13	08:18 16:28	07:35 17:23	06:35 18:14	12	07:15 (WEA N20) 07:27 (WEA N20)		05:25 20:57	12	06:06 (WEA N21) 06:17 (WEA N21)	04:54 21:34	05:48 (WEA N06) 06:06 (WEA N06)
14	08:17 16:30	07:33 17:25	06:33 18:16	8	07:17 (WEA N20) 07:25 (WEA N20)		05:24 20:59	11	06:07 (WEA N21) 06:17 (WEA N21)	04:54 21:35	05:49 (WEA N06) 06:06 (WEA N06)
15	08:16 16:31	07:31 17:27	06:31 18:17		06:20 20:10		05:22 21:00	10	06:07 (WEA N21) 06:15 (WEA N21)	04:54 21:35	05:49 (WEA N06) 06:06 (WEA N06)
16	08:15 16:33	07:29 17:29	06:28 18:19		06:18 20:12		05:21 21:02	8	06:10 (WEA N21) 06:14 (WEA N21)	04:54 21:36	05:49 (WEA N06) 06:07 (WEA N06)
17	08:14 16:35	07:27 17:31	06:26 18:21		06:15 20:14		05:19 21:03	4	06:14 (WEA N21) 06:07 (WEA N21)	04:54 21:36	06:07 (WEA N06) 05:50 (WEA N06)
18	08:13 16:36	07:25 17:32	06:24 18:23		06:13 20:16		05:18 21:05		06:07 (WEA N21) 06:07 (WEA N21)	04:54 21:37	06:07 (WEA N06) 05:50 (WEA N06)
19	08:12 16:38	07:23 17:34	06:21 18:24		06:11 20:17		05:16 21:06		06:07 (WEA N21) 06:07 (WEA N21)	04:54 21:37	06:07 (WEA N06) 05:50 (WEA N06)
20	08:11 16:40	07:21 17:36	06:19 18:26		06:09 20:19		05:15 21:08		06:07 (WEA N21) 06:43 (WEA N21)	04:54 21:37	06:07 (WEA N06) 05:51 (WEA N06)
21	08:10 16:41	07:19 17:38	06:17 18:28	3	06:45 (WEA 10/BO47) 06:39 (WEA 10/BO47)		05:13 21:09	3	06:43 (WEA N21) 06:35 (WEA N21)	04:54 21:38	06:07 (WEA N06) 05:51 (WEA N06)
22	08:09 16:43	07:17 17:40	06:15 18:29	4	06:43 (WEA 10/BO47) 06:38 (WEA 10/BO47)		05:12 21:11	12	06:47 (WEA N21) 06:33 (WEA N21)	04:54 21:38	06:08 (WEA N06) 05:51 (WEA N06)
23	08:08 16:45	07:15 17:42	06:12 18:31	4	06:42 (WEA 10/BO47) 20:22		05:11 21:12	16	06:49 (WEA N21) 06:31 (WEA N21)	04:54 21:38	06:08 (WEA N06) 05:51 (WEA N06)
24	08:07 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33		06:03 20:24		05:11 21:12	19	06:50 (WEA N21) 06:30 (WEA N21)	04:55 21:38	06:08 (WEA N06) 05:51 (WEA N06)
25	08:05 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35		06:01 20:26		05:10 21:13	21	06:51 (WEA N21) 06:29 (WEA N21)	04:55 21:38	06:08 (WEA N06) 05:52 (WEA N06)
26	08:04 16:50	07:09 17:47	06:05 18:36		05:59 20:27		05:08 21:15	6	06:29 (WEA N21) 06:52 (WEA N21)	04:55 21:38	06:09 (WEA N06) 05:52 (WEA N06)
27	08:03 16:52	07:06 17:49	06:03 18:38		05:54 20:29		05:06 21:16	9	06:28 (WEA N21) 06:52 (WEA N21)	04:56 21:38	06:09 (WEA N06) 05:52 (WEA N06)
28	08:01 16:54	07:04 17:51	06:01 18:40		05:52 20:31		05:05 21:17	11	06:27 (WEA N21) 06:53 (WEA N21)	04:56 21:38	06:09 (WEA N06) 05:52 (WEA N06)
29	08:00 16:55		06:58 19:41		05:50 20:34		05:04 21:20	13	06:26 (WEA N21) 06:53 (WEA N21)	04:56 21:38	06:09 (WEA N06) 05:53 (WEA N06)
30	07:59 16:57		06:56 19:43		05:49 20:36		05:03 21:21	14	06:27 (WEA N21) 06:53 (WEA N21)	04:58 21:38	06:10 (WEA N06) 05:52 (WEA N06)
31	07:57 16:59		06:54 19:45				05:02 21:22	15	06:02 (WEA N06) 06:04 (WEA N06)	21:38	06:10 (WEA N06)
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	259 277	367 367	189	416 223		485 418		499	519	

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

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



## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 07 - IO 07 Altenwedding Weg 14, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:58	05:53 (WEA N06)	05:35	06:16 (WEA R03)	06:25	07:14	07:53 (WEA N20)	07:07	07:58		
	21:37	17 06:10 (WEA N06)	21:06	13 06:29 (WEA R03)	20:03	18:54	15 08:08 (WEA N20)	16:48	16:07		
2	04:59	05:53 (WEA N06)	05:36	06:16 (WEA R03)	06:26	07:15	07:51 (WEA N20)	07:09	08:00		
	21:37	18 06:11 (WEA N06)	21:04	19 06:52 (WEA N21)	20:01	18:52	17 08:08 (WEA N20)	16:46	16:07		
3	05:00	05:53 (WEA N06)	05:38	06:15 (WEA R03)	06:28	07:17	07:51 (WEA N20)	07:11	08:01		
	21:37	17 06:10 (WEA N06)	21:02	26 06:55 (WEA N21)	19:59	18:49	18 08:09 (WEA N20)	16:44	16:06		
4	05:00	05:53 (WEA N06)	05:39	06:16 (WEA R03)	06:29	07:19	07:50 (WEA N20)	07:13	08:03		
	21:36	18 06:11 (WEA N06)	21:00	28 06:57 (WEA N21)	19:57	18:47	19 08:09 (WEA N20)	16:42	16:05		
5	05:01	05:53 (WEA N06)	05:41	06:16 (WEA R03)	06:31	07:20	07:50 (WEA N20)	07:15	08:04		
	21:36	18 06:11 (WEA N06)	20:59	30 06:58 (WEA N21)	19:54	18:45	19 08:09 (WEA N20)	16:41	16:05		
6	05:02	05:54 (WEA N06)	05:42	06:17 (WEA R03)	06:33	07:22	07:49 (WEA N20)	07:16	08:05		
	21:35	18 06:12 (WEA N06)	20:57	31 06:59 (WEA N21)	19:52	18:42	19 08:08 (WEA N20)	16:39	16:04		
7	05:03	05:54 (WEA N06)	05:44	06:18 (WEA R03)	06:34	07:24	07:49 (WEA N20)	07:18	08:07		
	21:35	18 06:12 (WEA N06)	20:55	29 06:59 (WEA N21)	19:50	18:40	19 08:08 (WEA N20)	16:37	16:04		
8	05:04	05:54 (WEA N06)	05:46	06:21 (WEA R03)	06:36	07:25	07:51 (WEA N20)	07:20	08:08		
	21:34	17 06:11 (WEA N06)	20:53	24 07:00 (WEA N21)	19:48	18:38	16 08:07 (WEA N20)	16:35	16:04		
9	05:05	05:54 (WEA N06)	05:47	06:36 (WEA N21)	06:38	07:27	07:52 (WEA N20)	07:22	08:09		
	21:33	17 06:11 (WEA N06)	20:51	24 07:00 (WEA N21)	19:45	18:36	13 08:05 (WEA N20)	16:34	16:03		
10	05:06	05:54 (WEA N06)	05:49	06:36 (WEA N21)	06:39	07:29	07:54 (WEA N20)	07:24	08:10		
	21:33	17 06:11 (WEA N06)	20:50	25 07:01 (WEA N21)	19:43	18:33	9 08:03 (WEA N20)	16:32	16:03		
11	05:07	05:55 (WEA N06)	05:50	06:35 (WEA N21)	06:41	07:30	07:56 (WEA N20)	07:25	08:11		
	21:32	16 06:11 (WEA N06)	20:48	26 07:01 (WEA N21)	19:41	18:31	4 08:00 (WEA N20)	16:31	16:03		
12	05:08	05:55 (WEA N06)	05:52	06:35 (WEA N21)	06:42	07:32		07:27	08:12		
	21:31	16 06:11 (WEA N06)	20:46	26 07:01 (WEA N21)	19:38	18:29		16:29	16:03		
13	05:09	05:56 (WEA N06)	05:54	06:34 (WEA N21)	06:44	07:34		07:29	08:13		
	21:30	15 06:11 (WEA N06)	20:44	27 07:01 (WEA N21)	19:36	18:27		16:27	16:03		
14	05:10	05:56 (WEA N06)	05:55	06:35 (WEA N21)	06:46	07:36		07:31	08:14		
	21:29	15 06:11 (WEA N06)	20:42	26 07:01 (WEA N21)	19:34	18:25		16:26	16:03		
15	05:11	05:57 (WEA N06)	05:57	06:34 (WEA N21)	06:47	07:37		07:32	08:15		
	21:28	13 06:10 (WEA N06)	20:40	26 07:00 (WEA N21)	19:31	18:22		16:25	16:03		
16	05:12	05:58 (WEA N06)	05:58	06:35 (WEA N21)	06:49	07:39		07:34	08:16		
	21:27	12 06:10 (WEA N06)	20:38	25 07:00 (WEA N21)	19:29	18:20		16:23	16:03		
17	05:14	05:59 (WEA N06)	06:00	06:34 (WEA N21)	06:51	07:41		07:36	08:17		
	21:26	10 06:09 (WEA N06)	20:36	25 06:59 (WEA N21)	19:27	18:18		16:22	16:03		
18	05:15	06:00 (WEA N06)	06:02	06:35 (WEA N21)	06:52	07:43		07:38	08:17		
	21:25	8 06:08 (WEA N06)	20:34	23 06:58 (WEA N21)	19:24	18:16		16:20	16:03		
19	05:16	06:02 (WEA N06)	06:03	06:37 (WEA N21)	06:54	07:44		07:39	08:18		
	21:24	4 06:06 (WEA N06)	20:32	21 06:58 (WEA N21)	19:22	18:14		16:19	16:04		
20	05:18		06:05	06:37 (WEA N21)	06:55	07:46		07:41	08:19		
	21:23		20:30	19 06:56 (WEA N21)	19:20	18:12		16:18	16:04		
21	05:19		06:07	06:39 (WEA N21)	06:57	07:48		07:43	08:19		
	21:22		20:28	16 06:55 (WEA N21)	19:17	18:10		16:17	16:05		
22	05:20		06:08	06:40 (WEA N21)	06:59	07:50		07:44	08:20		
	21:20		20:25	12 06:52 (WEA N21)	19:15	18:07		16:16	16:05		
23	05:22		06:10		07:00	07:51		07:46	08:20		
	21:19		20:23		19:13	18:05		16:14	16:06		
24	05:23		06:11		07:02	07:53		07:48	08:21		
	21:18		20:21		19:10	18:03		16:13	16:06		
25	05:24		06:13		07:04	07:55		07:49	08:21		
	21:16		20:19		19:08	17:01		16:12	16:07		
26	05:26		06:15		07:05	07:57		07:51	08:22		
	21:15		20:17		19:06	16:59		16:11	16:07		
27	05:27		06:16		07:07	07:58		07:52	08:22		
	21:13		20:15		19:03	16:57		16:10	16:08		
28	05:29		06:18		07:09	07:00		07:54	08:22		
	21:12	6 06:19 (WEA R03)	20:12		19:01	16:55		16:10	16:09		
29	05:30		06:20		07:10	07:02		07:55	08:22		
	21:10	9 06:26 (WEA R03)	20:10		18:59	16:53		16:09	16:10		
30	05:32		06:21		07:12	07:04		07:57	08:22		
	21:09	10 06:27 (WEA R03)	20:08		18:56	16:52		16:08	16:11		
31	05:33		06:23			07:06			08:22		
	21:07	12 06:28 (WEA R03)	20:06			16:50			16:12		
Sonnenscheinstunden	502		454		381		331		266		244
astr.max.mögl.Beschattung	321		521		24		168				

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 08 - IO 08 Altenwedding Weg, Borne (Grenze WA)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22	07:56	07:02	07:26 (WEA N20)	06:51	05:47
2	08:22	07:54	07:00	07:41 (WEA N20)	06:49	05:45
3	08:22	07:52	06:58	07:23 (WEA N20)	06:47	05:43
4	08:22	07:51	06:56	07:41 (WEA N20)	06:45	05:41
5	08:22	07:49	06:53	07:23 (WEA N20)	06:42	05:39
6	08:21	07:47	06:51	07:41 (WEA N20)	06:40	05:37
7	08:21	07:46	06:49	07:23 (WEA N20)	06:38	05:35
8	08:21	07:44	06:47	07:25 (WEA N20)	06:35	05:34
9	08:20	07:42	06:44	07:38 (WEA N20)	06:33	05:32
10	08:20	07:40	06:42	07:22 (WEA N20)	06:30	05:30
11	08:19	07:39	06:40	07:09 (WEA N21)	06:29	05:28
12	08:18	07:37	06:38	07:07 (WEA N21)	06:26	05:27
13	08:18	07:35	06:35	06:55 (WEA 10/BO47)	06:24	05:25
14	08:17	07:33	06:33	06:58 (WEA 10/BO47)	06:22	05:24
15	08:16	07:31	06:31	06:57 (WEA 10/BO47)	06:20	05:22
16	08:15	07:29	06:28	06:52 (WEA 10/BO47)	06:18	05:21
17	08:14	07:27	06:26	06:54 (WEA 10/BO47)	06:15	05:19
18	08:13	07:25	06:24		06:13	05:18
19	08:12	07:23	06:21		06:11	05:16
20	08:11	07:21	06:19		06:09	05:15
21	08:10	07:19	06:17		06:07	05:13
22	08:09	07:17	06:15		06:05	05:12
23	08:08	07:15	06:12		06:03	05:11
24	08:07	07:13	06:10		06:01	05:10
25	08:05	07:11	06:08		05:59	05:08
26	08:04	07:09	06:05		05:56	05:07
27	08:03	07:06	06:03		05:54	05:06
28	08:01	07:04	06:01		05:52	05:05
29	08:00		06:58		05:50	05:04
30	07:59		06:56		05:49	05:03
31	07:57		06:54		05:47	05:02
	16:59		19:45		21:22	05:52 (WEA 02/BO33)
Sonnenscheinstunden	259	277	367	416	485	499
astr.max.mögl.Beschattung		23	150	427	414	434

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 08 - IO 08 Altenwedding Weg, Borne (Grenze WA)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:58		05:42 (WEA N05)	05:35	06:19 (WEA N06)	06:25		07:14		07:07	07:58
	21:37	14	05:56 (WEA 02/BO33)	21:06	06:32 (WEA N06)	20:03		18:54		16:48	16:07
2	04:59		05:43 (WEA N05)	05:36	06:19 (WEA N06)	06:26		07:15		07:09	08:00
	21:37	14	05:57 (WEA 02/BO33)	21:04	06:31 (WEA N06)	20:01		18:52		16:46	16:07
3	05:00		05:43 (WEA N05)	05:38	06:21 (WEA N06)	06:28		07:17		07:11	08:01
	21:37	14	05:57 (WEA 02/BO33)	21:02	06:29 (WEA N06)	19:59		18:49		16:44	16:06
4	05:00		05:43 (WEA N05)	05:39		06:29		07:19	08:05 (WEA N20)	07:13	08:03
	21:36	14	05:57 (WEA 02/BO33)	21:00		19:57		18:47	6	08:11 (WEA N20)	16:42
5	05:01		05:44 (WEA N05)	05:41		06:31		07:20		08:02 (WEA N20)	07:15
	21:36	14	05:58 (WEA 02/BO33)	20:59		19:54		18:45	12	08:14 (WEA N20)	16:41
6	05:02		05:45 (WEA N05)	05:42		06:33		07:22		08:00 (WEA N20)	07:16
	21:35	14	05:59 (WEA 02/BO33)	20:57		19:52		18:42	14	08:14 (WEA N20)	16:39
7	05:03		05:45 (WEA 02/BO33)	05:44	06:34 (WEA R03)	06:34		07:24		07:59 (WEA N20)	07:18
	21:35	14	05:59 (WEA 02/BO33)	20:55	3	06:37 (WEA R03)	19:50	18:40	16	08:15 (WEA N20)	16:37
8	05:04		05:44 (WEA 02/BO33)	05:46		06:32 (WEA R03)	06:36	07:25		07:58 (WEA N20)	07:20
	21:34	15	05:59 (WEA 02/BO33)	20:53	8	06:40 (WEA R03)	19:48	18:38	18	08:16 (WEA N20)	16:35
9	05:05		05:44 (WEA 02/BO33)	05:47		06:30 (WEA R03)	06:38	07:27		07:57 (WEA N20)	07:22
	21:33	15	05:59 (WEA 02/BO33)	20:51	11	06:41 (WEA R03)	19:45	18:36	18	08:15 (WEA N20)	16:34
10	05:06		05:45 (WEA 02/BO33)	05:49		06:30 (WEA R03)	06:39	07:29		07:57 (WEA N20)	07:24
	21:33	14	05:59 (WEA 02/BO33)	20:50	12	06:42 (WEA R03)	19:43	18:33	18	08:15 (WEA N20)	16:32
11	05:07		05:45 (WEA 02/BO33)	05:50		06:29 (WEA R03)	06:41	07:30		07:57 (WEA N20)	07:25
	21:32	14	05:59 (WEA 02/BO33)	20:48	12	06:41 (WEA R03)	19:41	18:31	18	08:15 (WEA N20)	16:31
12	05:08		05:45 (WEA 02/BO33)	05:52		06:29 (WEA R03)	06:42	07:32		07:58 (WEA N20)	07:27
	21:31	14	05:59 (WEA 02/BO33)	20:46	13	06:42 (WEA R03)	19:38	18:29	16	08:14 (WEA N20)	16:29
13	05:09		05:45 (WEA 02/BO33)	05:54		06:29 (WEA R03)	06:44	07:34		08:00 (WEA N20)	07:29
	21:30	15	06:00 (WEA 02/BO33)	20:44	21	07:07 (WEA N21)	19:36	18:27	14	08:14 (WEA N20)	16:27
14	05:10		05:45 (WEA 02/BO33)	05:55		06:30 (WEA R03)	06:46	07:36		08:01 (WEA N20)	07:31
	21:29	14	05:59 (WEA 02/BO33)	20:42	25	07:09 (WEA N21)	19:34	18:25	10	08:11 (WEA N20)	16:26
15	05:11		05:45 (WEA 02/BO33)	05:57		06:30 (WEA R03)	06:47	07:37		08:03 (WEA N20)	07:32
	21:28	14	05:59 (WEA 02/BO33)	20:40	27	07:10 (WEA N21)	19:31	18:22	7	08:10 (WEA N20)	16:25
16	05:12		05:47 (WEA 02/BO33)	05:58		06:31 (WEA R03)	06:49	07:39		07:34	08:16
	21:27	13	06:00 (WEA 02/BO33)	20:38	28	07:12 (WEA N21)	19:29	18:20		16:23	16:03
17	05:14		05:47 (WEA 02/BO33)	06:00		06:51 (WEA N21)	06:51	07:41		07:36	08:17
	21:26	20	06:28 (WEA N06)	20:36	21	07:12 (WEA N21)	19:27	18:18		16:22	16:03
18	05:15		05:47 (WEA 02/BO33)	06:02		06:50 (WEA N21)	06:52	07:43		07:38	08:17
	21:25	21	06:29 (WEA N06)	20:34	23	07:13 (WEA N21)	19:24	18:16		16:20	16:03
19	05:16		05:48 (WEA 02/BO33)	06:03		06:50 (WEA N21)	06:54	07:44		07:39	08:18
	21:24	21	06:30 (WEA N06)	20:32	24	07:14 (WEA N21)	19:22	18:14		16:19	16:04
20	05:18		05:49 (WEA 02/BO33)	06:05		06:49 (WEA N21)	06:55	07:46		07:41	08:19
	21:23	21	06:31 (WEA N06)	20:30	25	07:14 (WEA N21)	19:20	18:12		16:18	16:04
21	05:19		05:51 (WEA 02/BO33)	06:07		06:49 (WEA N21)	06:57	07:48		07:43	08:19
	21:22	19	06:32 (WEA N06)	20:28	25	07:14 (WEA N21)	19:17	18:10		16:17	16:05
22	05:20		06:17 (WEA N06)	06:08		06:48 (WEA N21)	06:59	07:50		07:44	08:20
	21:20	16	06:33 (WEA N06)	20:25	26	07:14 (WEA N21)	19:15	18:07		16:16	16:05
23	05:22		06:17 (WEA N06)	06:10		06:48 (WEA N21)	07:00	07:51		07:46	08:20
	21:19	16	06:33 (WEA N06)	20:23	26	07:14 (WEA N21)	19:13	18:05		16:14	16:06
24	05:23		06:17 (WEA N06)	06:11		06:47 (WEA N21)	07:02	07:53		07:48	08:21
	21:18	17	06:34 (WEA N06)	20:21	26	07:13 (WEA N21)	19:10	18:03		16:13	16:06
25	05:24		06:17 (WEA N06)	06:13		06:48 (WEA N21)	07:04	06:55		07:49	08:21
	21:16	17	06:34 (WEA N06)	20:19	25	07:13 (WEA N21)	19:08	17:01		16:12	16:07
26	05:26		06:16 (WEA N06)	06:15		06:48 (WEA N21)	07:05	06:57		07:51	08:22
	21:15	18	06:34 (WEA N06)	20:17	23	07:11 (WEA N21)	19:06	16:59		16:11	16:07
27	05:27		06:17 (WEA N06)	06:16		06:49 (WEA N21)	07:07	06:58		07:52	08:22
	21:13	17	06:34 (WEA N06)	20:15	22	07:11 (WEA N21)	19:03	16:57		16:10	16:08
28	05:29		06:17 (WEA N06)	06:18		06:49 (WEA N21)	07:09	07:00		07:54	08:22
	21:12	17	06:34 (WEA N06)	20:12	20	07:09 (WEA N21)	19:01	16:55		16:10	16:09
29	05:30		06:17 (WEA N06)	06:20		06:50 (WEA N21)	07:10	07:02		07:55	08:22
	21:10	16	06:33 (WEA N06)	20:10	18	07:08 (WEA N21)	18:59	16:53		16:09	16:10
30	05:32		06:17 (WEA N06)	06:21		06:52 (WEA N21)	07:12	07:04		07:57	08:22
	21:09	16	06:33 (WEA N06)	20:08	14	07:06 (WEA N21)	18:56	16:52		16:08	16:11
31	05:33		06:18 (WEA N06)	06:23		06:55 (WEA N21)		07:06		07:52	08:22
	21:07	15	06:33 (WEA N06)	20:06	6	07:01 (WEA N21)		16:50		16:12	16:12
Sonnenscheinstunden	502			454		381		331		266	244
astr.max.mögl.Beschattung		493			517		8		167		

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 09 - IO 09 Altenwedding Weg 16, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22 16:13	07:56 17:01	07:02 17:52	06:51 19:47	05:47 20:38	05:01 21:23
2	08:22 16:14	07:54 17:03	07:00 17:54	06:49 19:48	05:45 20:39	05:00 21:25
3	08:22 16:15	07:52 17:04	06:58 17:56	06:47 19:50	05:43 20:41	05:00 21:26
4	08:22 16:16	07:51 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:41 20:43	05:00 21:27
5	08:22 16:17	07:49 17:08	06:53 18:00	06:42 19:53	05:39 20:44	05:00 21:28
6	08:21 16:19	07:47 17:10	06:51 18:01	06:40 19:55	05:37 20:46	05:00 21:29
7	08:21 16:20	07:46 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:47	05:00 21:30
8	08:21 16:21	07:44 17:14	06:47 18:05	06:35 19:59	05:34 20:49	05:00 21:30
9	08:20 16:23	07:42 17:16	06:44 18:07	06:33 20:00	05:32 20:51	05:00 21:31
10	08:20 16:24	07:40 17:18	06:42 18:09	06:31 20:02	05:30 20:52	05:00 21:32
11	08:19 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	05:28 20:54	05:00 21:33
12	08:18 16:27	07:37 17:21	06:38 18:12	06:26 20:05	05:27 20:56	05:00 21:34
13	08:18 16:28	07:35 17:23	06:35 18:14	06:24 20:07	05:25 20:57	05:00 21:34
14	08:17 16:30	07:33 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:24 20:59	05:00 21:35
15	08:16 16:31	07:31 17:27	06:31 18:17	06:20 20:10	05:22 21:00	05:00 21:35
16	08:15 16:33	07:29 17:29	06:28 18:19	06:18 20:12	05:21 21:02	05:00 21:36
17	08:14 16:35	07:27 17:31	06:26 18:21	06:15 20:14	05:19 21:03	05:00 21:36
18	08:13 16:36	07:25 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:18 21:05	05:00 21:37
19	08:12 16:38	07:23 17:34	06:22 18:24	06:11 20:17	05:16 21:06	05:00 21:37
20	08:11 16:40	07:21 17:36	06:19 18:26	06:09 20:19	05:15 21:08	05:00 21:37
21	08:10 16:41	07:19 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:09	05:00 21:38
22	08:09 16:43	07:17 17:40	06:15 18:29	06:05 20:22	05:12 21:11	05:00 21:38
23	08:08 16:45	07:15 17:42	06:12 18:31	06:03 20:24	05:11 21:12	05:00 21:38
24	08:07 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:01 20:26	05:10 21:13	05:00 21:38
25	08:05 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:59 20:27	05:08 21:15	05:00 21:38
26	08:04 16:50	07:09 17:47	06:05 18:36	05:56 20:29	05:07 21:16	05:00 21:38
27	08:03 16:52	07:06 17:49	06:03 18:38	05:54 20:31	05:06 21:17	05:00 21:38
28	08:01 16:54	07:04 17:51	06:01 18:40	05:52 20:32	05:05 21:19	05:00 21:38
29	08:00 16:55		06:58 19:41	05:50 20:34	05:04 21:20	05:00 21:38
30	07:59 16:57		06:56 19:43	05:49 20:36	05:03 21:21	05:00 21:38
31	07:57 16:59		06:54 19:45		05:02 21:22	05:00 21:38
Sonnenscheinstunden	259	277	367	416	485	499
astr.max.mögl.Beschattung			4	370	456	164

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

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



## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 09 - IO 09 Altenwedding Weg 16, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:58	05:35	06:15 (WEA 02/BO33)	06:25	06:58 (WEA N21)	07:14		07:07	07:58		
	21:37	21:06	12 06:27 (WEA 02/BO33)	20:03	24 07:22 (WEA N21)	18:54		16:48	16:07		
2	04:59	05:36	06:14 (WEA 02/BO33)	06:26	06:58 (WEA N21)	07:15		07:15	08:00		
	21:37	21:04	13 06:27 (WEA 02/BO33)	20:01	23 07:21 (WEA N21)	18:52	1	07:41 (WEA 10/BO47)	16:46		
3	05:00	05:38	06:13 (WEA 02/BO33)	06:28	06:59 (WEA N21)	07:17		07:42 (WEA 10/BO47)	07:11		
	21:37	21:02	13 06:26 (WEA 02/BO33)	19:59	22 07:21 (WEA N21)	18:49	2	07:44 (WEA 10/BO47)	16:44		
4	05:00	05:39	06:13 (WEA 02/BO33)	06:29	06:59 (WEA N21)	07:19		07:44 (WEA 10/BO47)	07:13		
	21:36	21:00	21 06:47 (WEA N06)	19:57	20 07:19 (WEA N21)	18:47	1	07:45 (WEA 10/BO47)	16:42		
5	05:01	05:41	06:13 (WEA 02/BO33)	06:31	07:00 (WEA N21)	07:20			07:15		
	21:36	20:59	23 06:48 (WEA N06)	19:54	18 07:18 (WEA N21)	18:45			16:41		
6	05:02	05:42	06:14 (WEA 02/BO33)	06:33	07:01 (WEA N21)	07:22			07:16		
	21:35	20:57	26 06:50 (WEA N06)	19:52	14 07:15 (WEA N21)	18:42			16:39		
7	05:03	05:44	06:14 (WEA 02/BO33)	06:34	07:04 (WEA N21)	07:24			07:18		
	21:35	20:55	26 06:50 (WEA N06)	19:50	8 07:12 (WEA N21)	18:40			16:37		
8	05:04	05:46	06:15 (WEA 02/BO33)	06:36		07:25			07:20		
	21:34	20:53	25 06:51 (WEA N06)	19:48		18:38			16:35		
9	05:05	05:47	06:16 (WEA 02/BO33)	06:38		07:27			07:22		
	21:33	20:51	23 06:51 (WEA N06)	19:45		18:36			16:34		
10	05:06	05:49	06:05 (WEA N05)	06:39		07:29			07:24		
	21:33	20:50	16 06:51 (WEA N06)	19:43		18:33			16:32		
11	05:07	05:50	06:04 (WEA N05)	06:41		07:30			07:25		
	21:32	20:48	16 06:50 (WEA N06)	19:41		18:31			16:31		
12	05:08	05:52	06:04 (WEA N05)	06:42		07:32			07:27		
	21:31	20:46	16 06:51 (WEA N06)	19:38		18:29			16:29		
13	05:09	05:54	06:04 (WEA N05)	06:44		07:34			07:29		
	21:30	20:44	14 06:49 (WEA N06)	19:36		18:27			16:27		
14	05:10	05:55	06:03 (WEA N05)	06:46		07:36			07:31		
	21:29	20:42	13 06:49 (WEA N06)	19:34		18:25			16:26		
15	05:11	05:57	06:03 (WEA N05)	06:47		07:37			07:32		
	21:28	20:40	11 06:47 (WEA N06)	19:31		18:22			16:25		
16	05:12	05:58	06:03 (WEA N05)	06:49		07:39			07:34		
	21:27	20:38	8 06:46 (WEA N06)	19:29		18:20			16:23		
17	05:14	06:00		06:51		07:41			07:36		
	21:26	20:36		19:27		18:18			16:22		
18	05:15	06:02		06:52		07:43			07:38		
	21:25	20:34		19:24		18:16			16:20		
19	05:16	06:03		06:54		07:44			07:39		
	21:24	20:32		19:22		18:14			16:19		
20	05:18	06:05		06:55		07:46			07:41		
	21:23	20:30		19:20		18:12			16:18		
21	05:19	06:07		06:57		07:48			07:43		
	21:22	20:28		19:17		18:10			16:17		
22	05:20	06:08		06:59		07:50			07:44		
	21:20	20:25	7 07:09 (WEA N21)	19:15		18:07			16:16		
23	05:22	06:10		07:00		07:51			07:46		
	21:19	20:23	13 07:19 (WEA N21)	19:13		18:05			16:16		
24	05:23	06:11		07:02		07:53			07:48		
	21:18	20:21	16 07:20 (WEA N21)	19:10		18:03			16:13		
25	05:24	06:13		07:04		07:55			07:49		
	21:16	20:19	19 07:22 (WEA N21)	19:08		17:01			16:12		
26	05:26	06:15		07:05		07:57			07:51		
	21:15	20:17	21 07:22 (WEA N21)	19:06		16:59			16:11		
27	05:27	06:16		07:07		07:58			07:52		
	21:13	20:15	23 07:23 (WEA N21)	19:03		16:57			16:10		
28	05:29	06:18		07:09		08:00			07:54		
	21:12	20:12	24 07:23 (WEA N21)	19:01		16:55			16:10		
29	05:30	06:20		07:10		08:01			07:56		
	21:10	20:10	24 07:23 (WEA N21)	18:59		16:53			16:09		
30	05:32	06:21		07:12		08:02			07:57		
	21:09	20:08	24 07:23 (WEA N21)	18:56		16:52			16:11		
31	05:33	06:23		07:13		08:03			08:22		
	21:07	20:06	24 07:22 (WEA N21)	18:54		16:50			16:12		
Sonnenscheinstunden   502		454		381		331		266		244	
astr.max.mögl.Beschattung   262		471		129		4					

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 10 - IO 10 Altenweddingener Weg 18, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22 16:13	07:56 17:01	07:02 17:52	06:51 19:47	05:47 20:38	06:11 (WEA 02/BO33) 05:01 06:44 (WEA N06) 21:23
2	08:22 16:14	07:54 17:03	07:00 17:54	06:49 19:48	05:45 20:39	06:09 (WEA 02/BO33) 05:00 06:44 (WEA N06) 21:25
3	08:22 16:15	07:52 17:04	06:58 17:56	06:47 19:50	05:43 20:41	06:08 (WEA 02/BO33) 05:00 06:43 (WEA N06) 21:26
4	08:22 16:16	07:51 17:06	06:56 17:58	06:45 19:52	05:41 20:43	06:09 (WEA 02/BO33) 04:59 06:43 (WEA N06) 21:27
5	08:22 16:17	07:49 17:08	06:53 18:00	06:42 19:53	05:39 20:44	06:08 (WEA 02/BO33) 04:58 06:41 (WEA N06) 21:28
6	08:21 16:19	07:47 17:10	06:51 18:01	06:40 19:55	05:37 20:46	06:08 (WEA 02/BO33) 04:58 06:39 (WEA N06) 21:29
7	08:21 16:20	07:46 17:12	06:49 18:03	06:38 19:57	05:35 20:47	06:08 (WEA 02/BO33) 04:57 06:20 (WEA 02/BO33) 21:30
8	08:21 16:21	07:44 17:14	06:47 18:05	06:35 19:59	05:34 20:49	06:09 (WEA 02/BO33) 04:56 06:20 (WEA 02/BO33) 21:30
9	08:20 16:23	07:42 17:16	06:44 18:07	06:33 20:00	05:32 20:51	06:09 (WEA 02/BO33) 04:56 06:19 (WEA 02/BO33) 21:31
10	08:20 16:24	07:40 17:18	06:42 18:09	06:31 20:02	05:30 20:52	06:11 (WEA 02/BO33) 04:55 06:18 (WEA 02/BO33) 21:32
11	08:19 16:25	07:39 17:19	06:40 18:10	06:29 20:04	05:28 20:54	06:11 (WEA 02/BO33) 04:55 06:18 (WEA 02/BO33) 21:32
12	08:18 16:27	07:37 17:21	06:38 18:12	06:26 20:05	05:27 20:56	06:11 (WEA 02/BO33) 04:55 06:18 (WEA 02/BO33) 21:32
13	08:18 16:28	07:35 17:23	06:35 18:14	06:24 20:07	05:25 20:57	06:01 (WEA N05) 04:54 06:06 (WEA N05) 21:34
14	08:17 16:30	07:33 17:25	06:33 18:16	06:22 20:09	05:24 20:59	06:00 (WEA N05) 04:54 06:09 (WEA N05) 21:35
15	08:16 16:31	07:31 17:27	06:31 18:17	06:20 20:10	05:22 21:00	05:58 (WEA N05) 04:54 06:09 (WEA N05) 21:35
16	08:15 16:33	07:29 17:29	06:28 18:19	06:18 20:12	05:21 21:02	05:58 (WEA N05) 04:54 06:10 (WEA N05) 21:36
17	08:14 16:35	07:27 17:31	06:26 18:21	06:15 20:14	05:19 21:03	05:56 (WEA N05) 04:54 06:10 (WEA N05) 21:36
18	08:13 16:36	07:25 17:32	06:24 18:23	06:13 20:16	05:18 21:05	05:56 (WEA N05) 04:54 06:11 (WEA N05) 21:37
19	08:12 16:38	07:23 17:34	06:22 18:24	06:11 20:17	05:16 21:06	05:57 (WEA N05) 04:54 06:11 (WEA N05) 21:37
20	08:11 16:40	07:21 17:36	06:19 18:26	06:09 20:19	05:15 21:08	05:57 (WEA N05) 04:54 06:12 (WEA N05) 21:37
21	08:10 16:41	07:19 17:38	06:17 18:28	06:07 20:21	05:13 21:09	05:56 (WEA N05) 04:54 06:11 (WEA N05) 21:38
22	08:09 16:43	07:17 17:40	06:15 18:29	06:05 20:22	05:12 21:11	05:56 (WEA N05) 04:54 06:11 (WEA N05) 21:38
23	08:08 16:45	07:15 17:42	06:12 18:31	06:03 20:24	05:11 21:12	05:57 (WEA N05) 04:55 06:11 (WEA N05) 21:38
24	08:07 16:46	07:13 17:43	06:10 18:33	06:01 20:26	05:10 21:13	05:57 (WEA N05) 04:55 06:11 (WEA N05) 21:38
25	08:05 16:48	07:11 17:45	06:08 18:35	05:59 20:27	05:08 21:15	05:58 (WEA N05) 04:55 06:10 (WEA N05) 21:38
26	08:04 16:50	07:09 17:47	06:05 18:36	05:56 20:29	05:07 21:16	05:59 (WEA N05) 04:56 06:10 (WEA N05) 21:38
27	08:03 16:52	07:06 17:49	06:03 18:38	05:54 20:31	05:06 21:17	05:59 (WEA N05) 04:56 06:09 (WEA N05) 21:38
28	08:01 16:54	07:04 17:51	06:01 18:40	05:52 20:33	05:05 21:19	06:00 (WEA N05) 04:56 06:08 (WEA N05) 21:38
29	08:00 16:55		06:58 19:41	05:50 20:35	05:04 21:20	06:02 (WEA N05) 04:57 06:07 (WEA N05) 21:38
30	07:59 16:57		06:56 19:43	05:49 20:36	05:03 21:21	06:14 (WEA 02/BO33) 04:58 06:45 (WEA N06) 21:38
31	07:57 16:59		06:54 19:45	05:47 20:36	05:02 21:22	06:45 (WEA N06) 21:38
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	259 277	367 3	416 383	485 382	499 291

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 10 - IO 10 Altenweddingener Weg 18, Borne  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:58	05:37 (WEA R01)	05:35		06:25	07:00 (WEA N21)	07:14		07:07	07:58	
	21:37	11 05:48 (WEA R01)	21:06		20:03	23 07:23 (WEA N21)	18:54		16:48	16:07	
2	04:59	05:37 (WEA R01)	05:36		06:26 (WEA 02/BO33)	06:26	06:59 (WEA N21)	07:15		07:09	08:00
	21:37	11 05:48 (WEA R01)	21:04	4	06:26 (WEA 02/BO33)	20:01	23 07:22 (WEA N21)	18:52		16:46	16:07
3	05:00	05:37 (WEA R01)	05:38		06:20 (WEA 02/BO33)	06:28	06:59 (WEA N21)	07:17	07:42 (WEA 10/BO47)	07:11	08:01
	21:37	10 05:47 (WEA R01)	21:02	8	06:28 (WEA 02/BO33)	19:59	23 07:22 (WEA N21)	18:49	2 07:44 (WEA 10/BO47)	16:44	16:06
4	05:00	05:38 (WEA R01)	05:39		06:19 (WEA 02/BO33)	06:29	06:59 (WEA N21)	07:19		07:13	08:03
	21:36	9 05:47 (WEA R01)	21:01	10	06:29 (WEA 02/BO33)	19:57	21 07:20 (WEA N21)	18:47		16:42	16:05
5	05:01	05:39 (WEA R01)	05:41		06:18 (WEA 02/BO33)	06:31	07:00 (WEA N21)	07:20		07:15	08:04
	21:36	8 05:47 (WEA R01)	20:59	12	06:30 (WEA 02/BO33)	19:54	20 07:20 (WEA N21)	18:45		16:41	16:05
6	05:02	05:40 (WEA R01)	05:42		06:18 (WEA 02/BO33)	06:33	07:00 (WEA N21)	07:22		07:16	08:05
	21:35	7 05:47 (WEA R01)	20:57	12	06:30 (WEA 02/BO33)	19:52	17 07:17 (WEA N21)	18:42		16:39	16:04
7	05:03	05:41 (WEA R01)	05:44		06:17 (WEA 02/BO33)	06:34	07:02 (WEA N21)	07:24		07:18	08:07
	21:35	5 05:46 (WEA R01)	20:55	21	06:49 (WEA N06)	19:50	14 07:16 (WEA N21)	18:40		16:37	16:04
8	05:04	05:42 (WEA R01)	05:46		06:18 (WEA 02/BO33)	06:36	07:06 (WEA N21)	07:25		07:20	08:08
	21:34	2 05:44 (WEA R01)	20:53	24	06:51 (WEA N06)	19:48	7 07:13 (WEA N21)	18:38		16:35	16:04
9	05:05		05:47		06:17 (WEA 02/BO33)	06:38		07:27		07:22	08:09
	21:33		20:51	27	06:52 (WEA N06)	19:45		18:36		16:34	16:03
10	05:06		05:49		06:18 (WEA 02/BO33)	06:39		07:29		07:24	08:10
	21:33		20:50	27	06:53 (WEA N06)	19:43		18:33		16:32	16:03
11	05:07		05:50		06:18 (WEA 02/BO33)	06:41		07:30		07:25	08:11
	21:32		20:48	25	06:52 (WEA N06)	19:41		18:31		16:31	16:03
12	05:08		05:52		06:20 (WEA 02/BO33)	06:42		07:32		07:27	08:12
	21:31		20:46	23	06:53 (WEA N06)	19:38		18:29		16:29	16:03
13	05:09		05:54		06:37 (WEA N06)	06:44		07:34		07:29	08:13
	21:30		20:44	15	06:52 (WEA N06)	19:36		18:27		16:27	16:03
14	05:10	06:11 (WEA N05)	05:55		06:37 (WEA N06)	06:46		07:36		07:31	08:14
	21:29	3 06:14 (WEA N05)	20:42	15	06:52 (WEA N06)	19:34		18:25		16:26	16:03
15	05:11	06:09 (WEA N05)	05:57		06:37 (WEA N06)	06:47		07:37		07:32	08:15
	21:28	7 06:16 (WEA N05)	20:40	14	06:51 (WEA N06)	19:31		18:22		16:25	16:03
16	05:12	06:09 (WEA N05)	05:58		06:38 (WEA N06)	06:49		07:39		07:34	08:16
	21:27	9 06:18 (WEA N05)	20:38	13	06:51 (WEA N06)	19:29		18:20		16:23	16:03
17	05:14	06:08 (WEA N05)	06:00		06:38 (WEA N06)	06:51		07:41		07:36	08:17
	21:26	11 06:19 (WEA N05)	20:36	11	06:49 (WEA N06)	19:27		18:18		16:22	16:03
18	05:15	06:08 (WEA N05)	06:02		06:40 (WEA N06)	06:52		07:43		07:38	08:17
	21:25	12 06:20 (WEA N05)	20:34	7	06:47 (WEA N06)	19:24		18:16		16:20	16:03
19	05:16	06:07 (WEA N05)	06:03			06:54		07:44		07:39	08:18
	21:24	13 06:20 (WEA N05)	20:32			19:22		18:14		16:19	16:04
20	05:18	06:07 (WEA N05)	06:05			06:55		07:46		07:41	08:19
	21:23	13 06:20 (WEA N05)	20:30			19:20		18:12		16:18	16:04
21	05:19	06:07 (WEA N05)	06:07			06:57		07:48		07:43	08:19
	21:22	14 06:21 (WEA N05)	20:28			19:17		18:10		16:17	16:05
22	05:20	06:07 (WEA N05)	06:08			06:59		07:50		07:44	08:20
	21:20	14 06:21 (WEA N05)	20:25			19:15		18:07		16:16	16:05
23	05:22	06:06 (WEA N05)	06:10			07:00		07:51		07:46	08:20
	21:19	15 06:21 (WEA N05)	20:23			19:13		18:05		16:14	16:06
24	05:23	06:07 (WEA N05)	06:11		07:08 (WEA N21)	07:02		07:53		07:48	08:21
	21:18	15 06:22 (WEA N05)	20:21	10	07:18 (WEA N21)	19:10		18:03		16:13	16:06
25	05:24	06:07 (WEA N05)	06:13		07:06 (WEA N21)	07:04		06:55		07:49	08:21
	21:16	15 06:22 (WEA N05)	20:19	15	07:21 (WEA N21)	19:08		17:01		16:12	16:07
26	05:26	06:07 (WEA N05)	06:15		07:03 (WEA N21)	07:05		06:57		07:51	08:22
	21:15	14 06:21 (WEA N05)	20:17	18	07:21 (WEA N21)	19:06		16:59		16:11	16:07
27	05:27	06:08 (WEA N05)	06:16		07:03 (WEA N21)	07:07		06:58		07:52	08:22
	21:13	13 06:21 (WEA N05)	20:15	20	07:23 (WEA N21)	19:03		16:57		16:11	16:08
28	05:29	06:08 (WEA N05)	06:18		07:01 (WEA N21)	07:09		07:00		07:54	08:22
	21:12	12 06:20 (WEA N05)	20:12	22	07:23 (WEA N21)	19:01		16:55		16:10	16:09
29	05:30	06:09 (WEA N05)	06:20		07:01 (WEA N21)	07:10		07:02		07:56	08:22
	21:10	10 06:19 (WEA N05)	20:10	22	07:23 (WEA N21)	18:59		16:53		16:09	16:10
30	05:32	06:11 (WEA N05)	06:21		07:00 (WEA N21)	07:12		07:04		07:57	08:22
	21:09	7 06:18 (WEA N05)	20:08	24	07:24 (WEA N21)	18:56		16:52		16:08	16:11
31	05:33	06:13 (WEA N05)	06:23		06:59 (WEA N21)			07:06		07:06	08:22
	21:07	2 06:15 (WEA N05)	20:06	24	07:23 (WEA N21)			16:50		16:12	16:12
Sonnenscheinstunden		502	454		381	148		331	2	266	244
astr.max.mögl.Beschattung		262	423								

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

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

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 26 - IO 26 Hamsterweg 14, Biere  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	08:22	15:08 (WEA 56/BI05)	07:55	07:02	16:53 (WEA_BIE_R03)	06:51	19:11 (WEA 14/BI16)	05:46	20:07 (WEA 02/BI25)	05:01	
	16:13	14 15:22 (WEA 56/BI05)	17:00	17:52	25 17:26 (WEA 19/BI17)	19:46	5 19:16 (WEA 14/BI16)	20:37	2 20:09 (WEA 02/BI25)	21:23	
2	08:22	15:07 (WEA 56/BI05)	07:54	07:00	16:54 (WEA_BIE_R03)	06:49		05:44	20:08 (WEA 02/BI25)	05:00	
	16:14	15 15:22 (WEA 56/BI05)	17:02	17:54	25 17:28 (WEA 19/BI17)	19:48		20:39	3 20:11 (WEA 02/BI25)	21:24	
3	08:22	15:08 (WEA 56/BI05)	07:52	06:57	16:56 (WEA_BIE_R03)	06:46		05:42	20:09 (WEA 02/BI25)	04:59	
	16:15	15 15:23 (WEA 56/BI05)	17:04	17:56	18 17:27 (WEA 19/BI17)	19:50		20:41	3 20:12 (WEA 02/BI25)	21:25	
4	08:22	15:09 (WEA 56/BI05)	07:50	06:55	16:57 (WEA_BIE_R03)	06:44		05:40	20:10 (WEA 04/BI27)	04:58	
	16:16	14 15:23 (WEA 56/BI05)	17:06	17:58	10 17:31 (WEA 18/BI15)	19:51		20:42	3 20:13 (WEA 04/BI27)	21:26	
5	08:21	15:08 (WEA 56/BI05)	07:49	06:53	17:31 (WEA 18/BI15)	06:42		05:39	20:10 (WEA 04/BI27)	04:58	
	16:17	15 15:23 (WEA 56/BI05)	17:08	17:59	2 17:33 (WEA 18/BI15)	19:53		20:44	5 20:15 (WEA 04/BI27)	21:27	
6	08:21	15:09 (WEA 56/BI05)	07:47	06:51	06:40			05:37	20:20 (WEA 04/BI27)	04:57	
	16:18	15 15:24 (WEA 56/BI05)	17:10	18:01	18:01	19:55		20:46	7 20:17 (WEA 04/BI27)	21:28	
7	08:21	15:09 (WEA 56/BI05)	07:45	06:49	06:49	06:37		05:35	20:10 (WEA 04/BI27)	04:56	
	16:20	16 15:25 (WEA 56/BI05)	17:12	18:03	18:03	19:56		20:47	8 20:18 (WEA 04/BI27)	21:29	
8	08:20	15:10 (WEA 56/BI05)	07:44	06:46	06:46	06:35		05:33	20:10 (WEA 04/BI27)	04:56	
	16:21	16 15:26 (WEA 56/BI05)	17:13	18:05	18:05	19:58	1 19:32 (WEA 09/BI22)	20:49	9 20:19 (WEA 04/BI27)	21:30	
9	08:20	15:10 (WEA 56/BI05)	07:42	06:44	06:44	06:33		05:31	20:11 (WEA 04/BI27)	04:55	
	16:22	16 15:26 (WEA 56/BI05)	17:15	18:06	18:06	20:00		20:50	9 20:20 (WEA 04/BI27)	21:31	
10	08:19	15:10 (WEA 56/BI05)	07:40	06:42	06:42	06:31		05:30	20:12 (WEA 04/BI27)	04:55	
	16:24	16 15:26 (WEA 56/BI05)	17:17	18:08	18:08	20:02	1 19:34 (WEA 09/BI26)	20:52	6 20:18 (WEA 04/BI27)	21:32	
11	08:19	15:11 (WEA 56/BI05)	07:38	06:39	06:39	06:28		05:28	20:13 (WEA 04/BI27)	04:55	
	16:25	15 15:26 (WEA 56/BI05)	07:31	06:30	06:30	06:19	3 19:37 (WEA 09/BI26)	20:54		21:33	
12	08:18	15:12 (WEA 56/BI05)	07:36	06:37	06:37	06:26		05:26	19:34 (WEA 09/BI26)	05:26	04:54
	16:26	15 15:27 (WEA 56/BI05)	17:21	18:12	18:12	20:05	5 19:39 (WEA 09/BI26)	20:55		21:33	
13	08:17	15:13 (WEA 56/BI05)	07:35	06:35	06:35	06:24		05:25	19:34 (WEA 09/BI26)	05:25	04:54
	16:28	14 15:27 (WEA 56/BI05)	17:23	18:13	18:13	20:07	6 19:40 (WEA 09/BI26)	20:57		21:34	
14	08:17	15:13 (WEA 56/BI05)	07:33	06:33	17:46 (WEA 13/BI14)	06:22		05:23	19:36 (WEA 09/BI26)	05:23	04:54
	16:29	14 15:27 (WEA 56/BI05)	17:25	18:15	3 17:49 (WEA 13/BI14)	20:08	5 19:41 (WEA 09/BI26)	20:58		21:35	
15	08:16	15:14 (WEA 56/BI05)	07:31	06:30	17:46 (WEA 13/BI14)	06:19		05:22		21:36	
	16:31	12 15:26 (WEA 56/BI05)	17:26	18:17	5 17:51 (WEA 13/BI14)	20:10		21:00		21:35	
16	08:15	15:16 (WEA 56/BI05)	07:29	06:28	17:47 (WEA 13/BI14)	06:17		05:20		21:33	
	16:33	10 15:26 (WEA 56/BI05)	17:28	18:19	6 17:53 (WEA 13/BI14)	20:12		21:01		21:36	
17	08:14	15:17 (WEA 56/BI05)	07:27	06:26	17:47 (WEA 13/BI14)	06:15		05:19		21:33	
	16:34	8 15:25 (WEA 56/BI05)	17:30	18:20	8 17:55 (WEA 12/BI13)	20:14		21:03		21:36	
18	08:13	15:19 (WEA 56/BI05)	07:25	06:23	17:55 (WEA 12/BI13)	06:13		05:17		21:36	
	16:36	5 15:24 (WEA 56/BI05)	17:32	18:22	2 17:57 (WEA 12/BI13)	20:15		21:05		21:36	
19	08:12		07:23	06:21	17:56 (WEA 12/BI13)	06:11		05:16		21:36	
	16:37		17:34	18:24	3 17:59 (WEA 12/BI13)	20:17		21:06		21:37	
20	08:11		07:21	06:19		06:09		05:14		21:37	
	16:39		17:36	18:26		20:19		21:07		21:37	
21	08:10		07:19	06:17	16:57 (WEA_BIE_R03)	06:17		05:13		21:37	
	16:41		17:38	18:27	14 17:11 (WEA_BIE_R03)	18:27		21:09		21:37	
22	08:09		07:17	06:14	16:56 (WEA_BIE_R03)	06:14		05:12		21:37	
	16:43		17:39	18:29	16 17:12 (WEA_BIE_R03)	18:29		21:10		21:38	
23	08:08		07:15	06:12	16:54 (WEA_BIE_R03)	06:12	17:59 (WEA 15/BI18)	06:02	19:51 (WEA 07/BI28)	05:10	04:54
	16:44		17:41	18:31	6 17:12 (WEA_BIE_R03)	18:31	6 18:05 (WEA 15/BI18)	20:24	5 19:56 (WEA 07/BI28)	21:12	21:38
24	08:06		07:12	06:10	16:53 (WEA_BIE_R03)	06:10	17:57 (WEA 15/BI18)	06:00	19:50 (WEA 07/BI28)	05:09	04:54
	16:46		17:43	18:32	20 17:13 (WEA_BIE_R03)	18:32	10 18:07 (WEA 15/BI18)	20:25	8 19:58 (WEA 07/BI28)	21:13	21:38
25	08:05		07:10	06:07	16:53 (WEA_BIE_R03)	06:07	17:56 (WEA 15/BI18)	05:58	19:50 (WEA 07/BI28)	05:08	04:55
	16:48		17:45	18:34	20 17:13 (WEA_BIE_R03)	18:34	13 18:09 (WEA 15/BI18)	20:27	9 19:59 (WEA 07/BI28)	21:14	21:38
26	08:04		07:08	06:05	16:53 (WEA_BIE_R03)	06:05	17:54 (WEA 15/BI18)	05:56	19:49 (WEA 07/BI28)	05:07	04:55
	16:50		17:47	18:36	20 17:13 (WEA_BIE_R03)	18:36	15 18:09 (WEA 15/BI18)	20:29	12 20:01 (WEA 07/BI28)	21:16	21:38
27	08:03		07:06	06:03	16:53 (WEA_BIE_R03)	06:03	17:54 (WEA 15/BI18)	05:54	19:50 (WEA 07/BI28)	05:06	04:55
	16:51		17:48	18:38	22 17:22 (WEA 19/BI17)	18:38	17 18:12 (WEA 14/BI16)	20:30	11 20:01 (WEA 07/BI28)	21:17	21:38
28	08:01		07:04	06:00	16:53 (WEA_BIE_R03)	06:00	17:54 (WEA 15/BI18)	05:52	19:50 (WEA 07/BI28)	05:05	04:56
	16:53		17:50	18:39	24 17:24 (WEA 19/BI17)	18:39	19 18:14 (WEA 14/BI16)	20:32	10 20:00 (WEA 07/BI28)	21:18	21:38
29	08:00			06:58		06:58	18:55 (WEA 15/BI18)	05:50	19:51 (WEA 07/BI28)	05:04	04:57
	16:55			19:41		19:41	20 19:16 (WEA 14/BI16)	20:34	8 19:59 (WEA 07/BI28)	21:20	21:38
30	07:58			06:56		06:56	18:55 (WEA 15/BI18)	05:48	19:53 (WEA 07/BI28)	05:03	04:57
	16:57			19:43		19:43	20 19:17 (WEA 14/BI16)	20:36	4 20:07 (WEA 02/BI25)	21:21	21:37
31	07:57			06:53		06:53	18:57 (WEA 15/BI18)			05:02	
	16:59			19:44		19:44	17 19:18 (WEA 14/BI16)			21:22	
	259		277	367		367		416		485	499
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	245	164	244	367	416	96	55				

**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) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------



## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung Windpark Biere I - Repowering **Schattenrezeptor:** IO 26 - IO 26 Hamsterweg 14, Biere  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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	04:58 21:37	05:34 21:05	06:24 20:03	19:33 (WEA 09/BI26) 20:03	07:13 16:47	07:58 14:53 (WEA 56/BI05)	
2	04:58 21:37	05:36 21:04	20:25 (WEA 04/BI27) 06:26	19:33 (WEA 09/BI26) 07:15	16:45 07:09	15:08 (WEA 56/BI05) 14:54 (WEA 56/BI05)	
3	04:59 21:36	05:37 21:02	20:22 (WEA 04/BI27) 06:27	19:34 (WEA 09/BI26) 07:17	16:45 07:11	15:09 (WEA 56/BI05) 14:53 (WEA 56/BI05)	
4	05:00 21:36	05:39 21:00	20:20 (WEA 04/BI27) 06:29	19:28 (WEA 08/BI22) 07:18	16:44 07:12	15:09 (WEA 56/BI05) 14:54 (WEA 56/BI05)	
5	05:01 21:36	05:40 20:58	20:20 (WEA 04/BI27) 06:31	19:29 (WEA 08/BI22) 07:20	16:43 07:14	15:10 (WEA 56/BI05) 14:54 (WEA 56/BI05)	
6	05:02 21:35	05:42 20:57	20:19 (WEA 04/BI27) 06:32	19:29 (WEA 08/BI22) 07:22	16:42 07:16	15:11 (WEA 56/BI05) 14:55 (WEA 56/BI05)	
7	05:02 21:34	05:44 20:55	20:20 (WEA 04/BI27) 06:34	19:28 (WEA 08/BI22) 07:23	16:41 07:18	15:11 (WEA 56/BI05) 14:55 (WEA 56/BI05)	
8	05:03 21:34	05:45 20:53	20:26 (WEA 04/BI27) 06:36	19:08 (WEA 14/BI16) 07:30	18:07 (WEA 18/BI15) 07:20	15:11 (WEA 56/BI05) 14:56 (WEA 56/BI05)	
9	05:04 21:33	05:47 20:51	20:23 (WEA 04/BI27) 06:37	18:46 (WEA 15/BI18) 07:32	18:09 (WEA 18/BI15) 07:21	15:11 (WEA 56/BI05) 14:56 (WEA 56/BI05)	
10	05:05 21:32	05:48 20:49	20:22 (WEA 04/BI27) 06:39	18:45 (WEA 15/BI18) 07:33	18:07 (WEA 18/BI15) 07:23	15:11 (WEA 56/BI05) 14:57 (WEA 56/BI05)	
11	05:06 21:32	05:50 20:47	20:20 (WEA 02/BI25) 06:40	19:03 (WEA 14/BI16) 07:30	17:42 (WEA BIE_R03) 07:25	15:12 (WEA 56/BI05) 14:58 (WEA 56/BI05)	
12	05:07 21:31	05:52 20:45	20:15 (WEA 02/BI25) 06:42	18:46 (WEA 15/BI18) 07:32	18:02 (WEA 18/BI15) 07:27	15:12 (WEA 56/BI05) 14:58 (WEA 56/BI05)	
13	05:09 21:30	05:53 20:44	20:16 (WEA 02/BI25) 06:44	19:09 (WEA 14/BI16) 07:34	18:00 (WEA 19/BI17) 07:29	15:12 (WEA 56/BI05) 14:59 (WEA 56/BI05)	
14	05:10 21:29	05:55 20:42	20:01 (WEA 07/BI28) 06:45	19:09 (WEA 14/BI16) 07:35	17:58 (WEA 19/BI17) 07:30	15:12 (WEA 56/BI05) 15:00 (WEA 56/BI05)	
15	05:11 21:28	05:56 20:40	20:07 (WEA 07/BI28) 06:47	19:07 (WEA 14/BI16) 07:36	17:56 (WEA 19/BI17) 07:32	15:13 (WEA 56/BI05) 15:00 (WEA 56/BI05)	
16	05:12 21:27	05:58 20:38	20:08 (WEA 07/BI28) 06:49	19:04 (WEA 14/BI16) 07:37	17:54 (WEA 19/BI17) 07:34	15:13 (WEA 56/BI05) 15:01 (WEA 56/BI05)	
17	05:13 21:26	06:00 20:36	19:57 (WEA 07/BI28) 06:50	18:44 (WEA 15/BI18) 07:39	17:46 (WEA BIE_R03) 07:36	15:13 (WEA 56/BI05) 15:01 (WEA 56/BI05)	
18	05:15 21:25	06:01 20:33	20:07 (WEA 07/BI28) 06:52	18:43 (WEA 15/BI18) 07:40	17:45 (WEA BIE_R03) 07:37	15:13 (WEA 56/BI05) 15:02 (WEA 56/BI05)	
19	05:16 21:24	06:03 20:31	20:06 (WEA 07/BI28) 06:53	18:44 (WEA 15/BI18) 07:42	17:44 (WEA BIE_R03) 07:39	15:13 (WEA 56/BI05) 15:03 (WEA 56/BI05)	
20	05:17 21:23	06:05 20:29	20:03 (WEA 07/BI28) 06:55	18:44 (WEA 15/BI18) 07:44	17:43 (WEA BIE_R03) 07:41	15:14 (WEA 56/BI05) 15:03 (WEA 56/BI05)	
21	05:18 21:21	06:06 20:27	19:57 (WEA 07/BI28) 06:57	18:45 (WEA 15/BI18) 07:46	17:42 (WEA BIE_R03) 07:42	15:14 (WEA 56/BI05) 15:04 (WEA 56/BI05)	
22	05:20 21:20	06:08 20:25	19:59 (WEA 07/BI28) 06:58	18:45 (WEA 15/BI18) 07:49	17:41 (WEA BIE_R03) 07:44	15:15 (WEA 56/BI05) 15:04 (WEA 56/BI05)	
23	05:21 21:19	06:09 20:23	20:25 07:00	18:45 (WEA 15/BI18) 07:51	17:38 (WEA BIE_R03) 07:46	15:15 (WEA 56/BI05) 15:05 (WEA 56/BI05)	
24	05:23 21:17	06:11 20:21	19:12 07:02	18:41 (WEA 12/BI13) 07:53	17:36 (WEA BIE_R03) 07:47	15:15 (WEA 56/BI05) 15:05 (WEA 56/BI05)	
25	05:24 21:16	06:13 20:19	19:10 07:03	18:43 (WEA 12/BI13) 07:55	17:35 (WEA BIE_R03) 07:49	15:16 (WEA 56/BI05) 15:06 (WEA 56/BI05)	
26	05:25 21:15	06:14 20:16	19:08 07:05	18:40 (WEA 12/BI13) 07:57	17:34 (WEA BIE_R03) 07:51	15:16 (WEA 56/BI05) 15:06 (WEA 56/BI05)	
27	05:27 21:13	06:16 20:14	19:05 07:07	18:38 (WEA 12/BI13) 07:59	17:33 (WEA BIE_R03) 07:53	15:17 (WEA 56/BI05) 15:07 (WEA 56/BI05)	
28	05:28 21:12	06:18 20:12	19:03 07:08	18:29 (WEA 13/BI14) 08:00	17:32 (WEA BIE_R03) 07:54	15:18 (WEA 56/BI05) 15:08 (WEA 56/BI05)	
29	05:30 21:10	06:19 20:10	19:01 07:10	18:33 (WEA 13/BI14) 08:02	17:31 (WEA BIE_R03) 07:55	15:19 (WEA 56/BI05) 15:09 (WEA 56/BI05)	
30	05:31 21:08	06:21 20:08	18:58 07:12	18:31 (WEA 13/BI14) 08:03	17:30 (WEA BIE_R03) 07:57	15:19 (WEA 56/BI05) 15:10 (WEA 56/BI05)	
31	05:33 21:07	06:22 20:05	18:56 07:14	18:28 (WEA 13/BI14) 08:05	17:29 (WEA BIE_R03) 07:59	15:20 (WEA 56/BI05) 15:11 (WEA 56/BI05)	
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	502 454	442	381	178	331	266	243

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

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



## **ÜBER DNV**

DNV agiert als unabhängiges Unternehmen im Bereich Assurance und Risikomanagement in mehr als 100 Ländern. Aufbauend auf seiner langjährigen Erfahrung und Expertise hat DNV das Ziel, Sicherheit und nachhaltige Leistungen zu fördern.

Von der Bewertung eines neuen Schiffsdesigns, der Leistungsoptimierung eines Windparks, der Analyse von Sensordaten einer Gaspipeline bis hin zur Zertifizierung der Lieferkette eines Lebensmittelunternehmens - DNV hilft Kunden und Partnern mit Sicherheit, die richtigen Entscheidungen zu treffen.

Der Schutz von Leben, Gütern und Umwelt ist für uns Aufgabe und Ansporn zugleich. DNV hilft seinen Kunden, sich ihren Herausforderungen und den globalen Transformationen der heutigen Zeit zu stellen. DNV versteht sich als vertrauensvolle Stimme für viele der weltweit erfolgreichsten und zukunftsorientierten Unternehmen.