

Schattenwurfprognose für
drei Windenergieanlagen
am Standort
Rommershausen
(Hessen)

Datum: 16.07.2018

Bericht Nr. 16-1-3077-002-SRM

Auftraggeber:

EAM Natur GmbH

Maibachstraße 7 | 35683 Dillenburg

Auftragsnummer: 356001367

Bearbeiter:

Ramboll CUBE GmbH

Robbin Meisel M.Sc.

Breitscheidstraße 6

DE-34119 Kassel

Tel 0561 / 288 573-0

Fax 0561 / 288 573-19

Hinweis:

Zum 01.01.2018 hat sich die Firmenbezeichnung der CUBE Engineering GmbH zu Ramboll CUBE GmbH geändert. Die Änderung hat keinen Einfluss auf den akkreditierten Bereich des Unternehmens. Es handelt sich lediglich um eine formale Änderung der Firmenbezeichnung auf der Akkreditierungsurkunde, die bereits von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) beschlossen wurde (vgl. Akkreditierungsurkunde im Anhang).

Die vorliegende Schattenwurfprognose für den Standort Rommershausen (Hessen) wurde der Ramboll CUBE GmbH im Juni 2018 von der EAM Natur GmbH in Auftrag gegeben und gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt. Die Ramboll CUBE GmbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 u. a. für die Erstellung von Schattenwurfprognosen akkreditiert. Die firmenintern verwendeten Berechnungsverfahren gemäß den zuvor genannten Anforderungen sind in der CUBE-Qualitätsmanagement Prozessbeschreibung „Schatten“ festgelegt und dokumentiert.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Ergebnisse der Schattenwurfprognose werden seitens des Gutachters keine Garantien übernommen. Sie basieren auf Berechnungen nach den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) sowie den vom Auftraggeber und dem WEA-Hersteller gestellten Standort- und Anlagendaten. Die Berechnungen wurden mit dem Softwareprogramm WindPRO (Modul SHADOW) von Energi- og Miljødata (DK) durchgeführt.

Alle Rechte an diesem Bericht sind der Ramboll CUBE GmbH vorbehalten. Dieses Dokument darf, mit Ausnahme des Auftraggebers, der Genehmigungsbehörden und der finanzierenden Banken, weder in Teilen noch in vollem Umfang ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Ramboll CUBE GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kassel, 16.07.2018



Robbin Meisel M.Sc.
(Bearbeiter)



Jonas Feja, MLE
(Prüfer)

Inhalt:

1	Standort- und WEA-Daten	5
1.1	Aufgabenstellung	5
1.2	Immissionsorte	6
1.3	Windenergieanlagen	8
2	Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen	9
2.1	Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)	9
3	Zusammenfassung	10
3.1	Ergebnisse	10
3.2	Empfehlungen	10
4	Vorschriften und Quellen (Auswahl)	12
5	Anhang	13

1 Standort- und WEA-Daten

1.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Rommershausen nordwestlich von Treysa/Schwalmstadt einen Windpark mit insgesamt drei Windenergieanlagen (WEA) des Typs Nordex N149 mit 164 m Nabenhöhe zu errichten (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Kenndaten der geplanten WEA

WEA	Typ	Nabenhöhe [m]	X-Ost [GK Bessel/ Zone 3]	Y-Nord [GK Bessel/ Zone 3]
01	Nordex N149	164	3.510.802,8	5.644.798,8
02	Nordex N149	164	3.510.277,2	5.644.893,7
03	Nordex N149	164	3.509.771,8	5.645.045,2

In der Nähe des Standorts existieren weitere WEA welche unberücksichtigt bleiben können.

Es sollen die Immissionen durch periodischen Schattenwurf der Windenergieanlagen an der umliegenden Bebauung berechnet werden.

Grundlage der Berechnung sind die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten der geplanten WEA (Typ, Nabenhöhe, Koordinaten) sowie die bei der Standortbesichtigung am 16.06.2016 erhobenen Daten über relevante Immissionsorte und deren Umgebung.

Das Höhenrelief wurde den Höhenlinien der Topographischen Karte 1:25.000 entnommen.

Die Berechnung wurde mit der Software WindPRO, Modul SHADOW, durchgeführt.

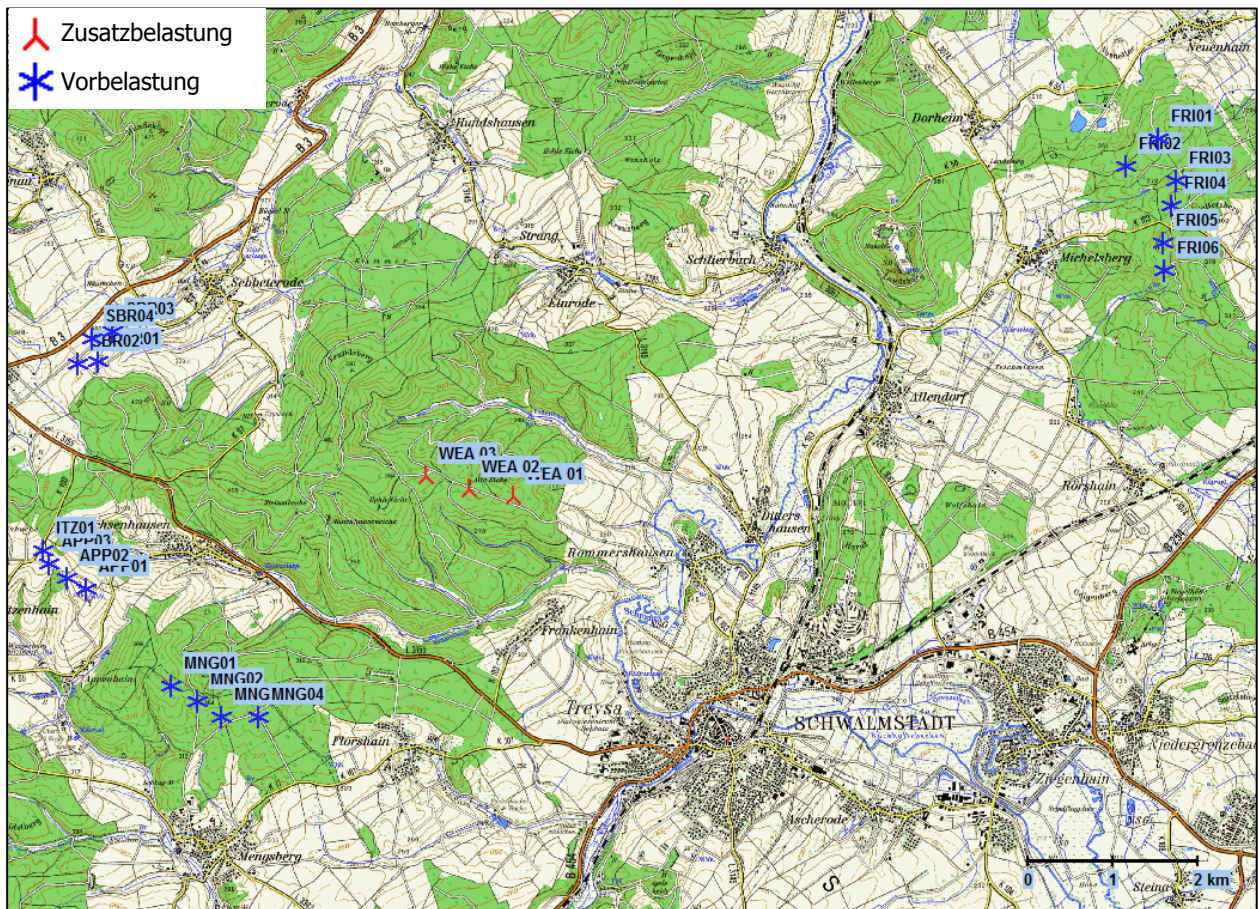


Abbildung 1: Übersichtskarte

1.2 Immissionsorte

Die *Maßgeblichen Immissionsorte* sind schutzwürdige Räume sowie (nach Bauordnungs- und Bauplanungsrecht) bebaubare Freiflächen. Diese werden entsprechend /7/ nach den folgenden Bedingungen ausgewählt:

- Die Orte müssen innerhalb des Beschattungsbereichs der neu geplanten WEA nach dem 20%-Kriterium /7/ liegen. Die Beschattungsbereiche sind auf der Karte in Abbildung 2 als rote Kreise um die Windenergieanlagen dargestellt.
- Es muss durch den Sonnenstand im Jahresverlauf physikalisch möglich sein, dass sie von den neu geplanten WEA beschattet werden. Die tatsächlich im Jahresverlauf beschatteten Flächen sind auf der Karte Abbildung 2 als farbige Bereiche dargestellt.

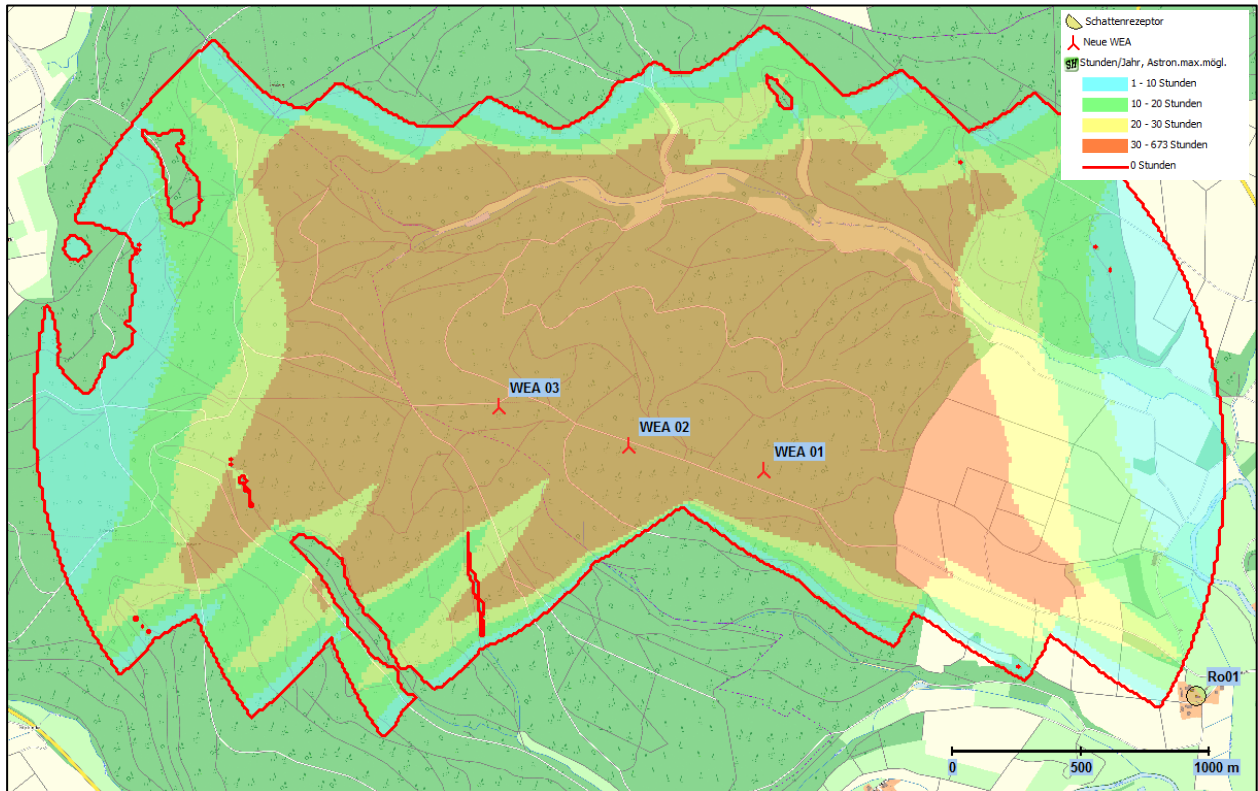


Abbildung 2: Beschattungsbereich der neu geplanten WEA

Im Beschattungsbereich der neu geplanten Windenergieanlagen konnten keine Immissionsorte ermittelt werden.

Exemplarisch wird der unten aufgeführte Immissionsort ausgewählt. Bei der Standortbesichtigung am 16.06.2016 bei klarem Himmel und sehr guten Sichtverhältnissen wurden diese Immissionsorte in Augenschein genommen und dokumentiert. Die Berechnungen werden ohne Berücksichtigung der Sichtverschattung durch die Bebauung und den Bewuchs um die Immissionsorte durchgeführt.

Tabelle 2: Immissionsorte

IO	Bezeichnung
Ro01	Rommershausen, An der Kirchenmauer 9

Die genaue Lage der Rezeptoren ist in den folgenden Abbildungen eingezeichnet.



Abbildung 3: Lage des Immissionsorts Ro01 bei Rommershausen

1.3 Windenergieanlagen

Der Antragsteller plant am Standort Rommershausen die Errichtung von drei Windenergieanlagen.

Tabelle 3: WEA-Eigenschaften

	Neu geplant
Nummer(n) auf Ausdrucken	01, 02, 03
Anzahl	3
WEA-Hersteller	Nordex
WEA-Typ	N149
Rotordurchmesser [m]	149
Nabenhöhe [m]	164
Mittlere Blatttiefe [m]	2,66
Beschattungsbereich [m]	1.805

Der Beschattungsbereich wurde nach dem 20%-Kriterium /7/ ermittelt.

2 Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen

2.1 Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)

Es wurde die *astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)*, d.h. ohne Berücksichtigung von Bewölkung, Stillstandszeiten der WEA und Windrichtung an einem punktförmigen Rezeptor in 2 m Höhe berechnet. Die Ausrichtung des Rezeptors ist horizontal, so dass der Schattenwurf unabhängig von der Einfallrichtung registriert wird. Die Berechnungen werden ohne Berücksichtigung der Sichtverschattung durch die Bebauung und den Bewuchs um die Immissionsorte durchgeführt.

Die Immissionsrichtwerte betragen:

- maximal 30 Stunden Beschattung pro Jahr sowie
- maximal 30 Minuten Beschattung pro Tag

Es wurden folgende Berechnungen durchgeführt:

- Zusatzbelastung durch die neu geplanten WEA

Tabelle 4: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauern pro Jahr

IO	Adresse	Max. h/Jahr	Max. h/Tag
Ro01	Rommershausen, An der Kirchenmauer 9	0:00	0:00

3 Zusammenfassung

3.1 Ergebnisse

Am Windparkstandort wurde für einen Immissionsort die Beschattungsdauern durch drei neu geplante WEA entsprechend den WEA-Schattenwurf-Hinweisen /7/ berechnet.

Tabelle 5: Zusammenfassung der Ergebnisse

IO	Name	Astron. Max. mögl. Beschattungsdauer		Met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Max. h /Jahr I	Max. h /Tag II	h /Jahr III
Ro01	Rommershausen, An der Kirchenmauer 9	0:00	0:00	0:00

Die Immissionsrichtwerte für die einzelnen Spalten sind: maximal 30 Stunden im Jahr (Spalte I) und maximal 30 Minuten am Tag (Spalte II).

Es sind keine Immissionsorte von Beschattung betroffen. **In Bezug auf die Immissionen durch periodischen Schattenwurf der WEA ist das Vorhaben somit als unkritisch zu bewerten.**

Den Berechnungen nach den LAI-Hinweisen /7/ wird ein ‚worst-case‘-Szenario zugrunde gelegt. Mögliche Abweichungen bei den Berechnungen sind generell nicht auszuschließen. Allerdings ist im Regelfall davon auszugehen, dass ggf. geringfügige Abweichungen der geforderten Grundgenauigkeit (vgl. LAI-Hinweise /7/) entsprechen und somit keinen Einfluss auf die Verwertbarkeit der Ergebnisse der Prognose haben werden.

3.2 Empfehlungen

Über die Programmierung einer Abschaltautomatik wird die Windenergieanlage bei Sonnenschein (direkte Sonnenstrahlung auf die horizontale Fläche > 120 W/m²) zu den Uhrzeiten abgeschaltet, zu denen an den relevanten Immissionspunkten Immissionsrichtwerte überschritten würden.

Die WEA werden zum einen abgeschaltet, wenn an einem Tag mehr als 30 Minuten Schattenwurf an einem Immissionspunkt auftreten. Die maximale tägliche Beschattungsdauer der Immissionsorte steht in Spalte II.

Zum anderen werden die WEA abgeschaltet, wenn ein maximales jährliches Kontingent an Schattenwurf auf einen Immissionsort gefallen ist. Die maximale jährliche Beschattungsdauer der Immissionsorte steht in Spalte I. Das zulässige Kontingent tatsächlicher Beschattungszeit pro Immissionsort beträgt 8 Stunden pro Jahr.

Es werden keine Immissionsorte von Beschattung betroffen. Eine Abschaltung der Anlagen ist deshalb nicht notwendig.

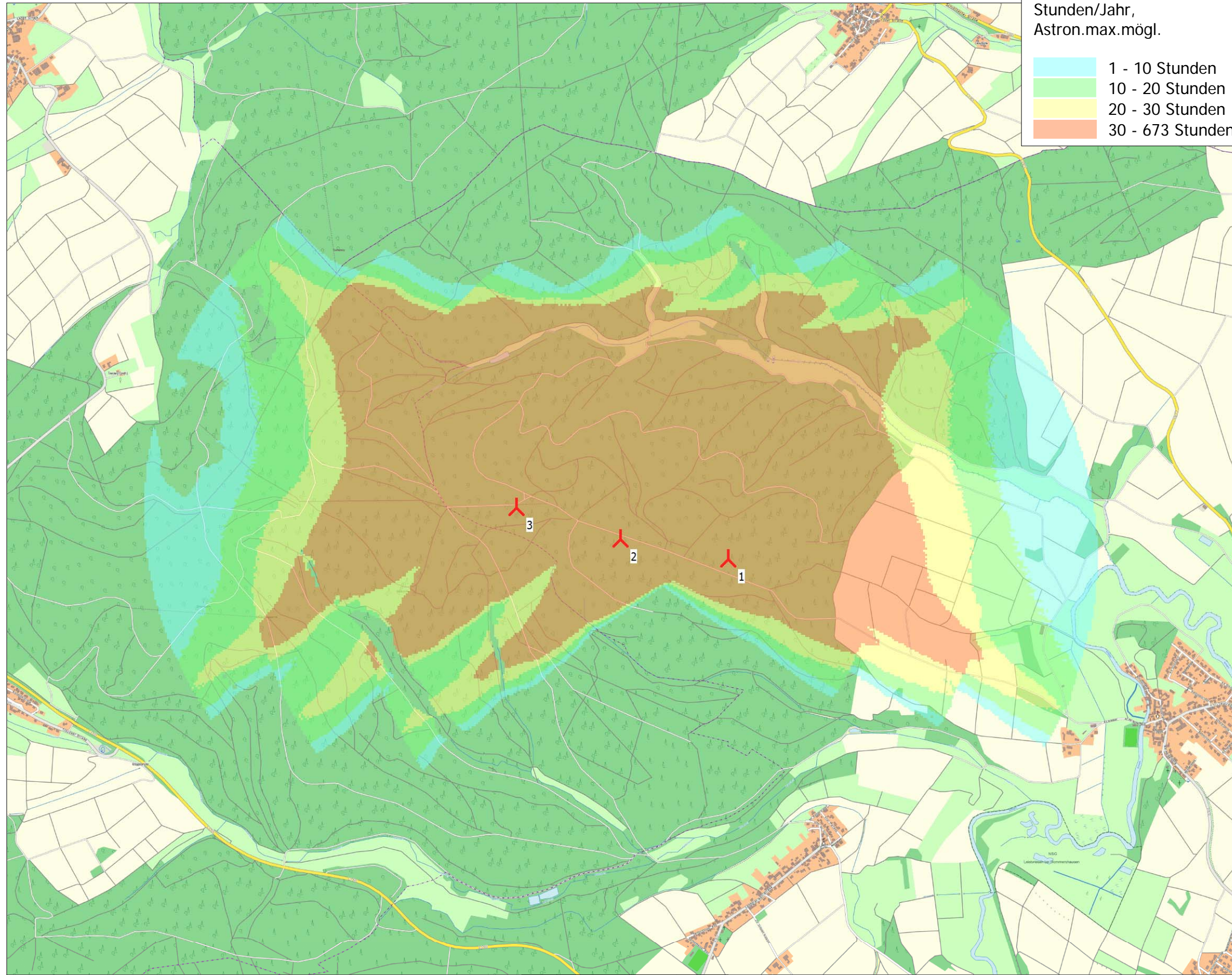
Sollte sich die Windparkkonfiguration ändern (WEA-Typ, Nabenhöhe, WEA-Standorte) ist eine erneute Berechnung notwendig.

4 Vorschriften und Quellen (Auswahl)

- /1/ BImSchG; Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BIm-SchG)
- /2/ H.D. Freund: Effektive Einwirkzeit T_w des Schattenwurfs bei $T_{max} = 30$ h/Jahr, Ausarbeitung Institut für Physik und allgemeine Elektrotechnik, Fachhochschule Kiel (24.01.2001)
- /3/ H.D. Freund: Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen; Umweltforschungsbank U-FORDAT (Juni 1999)
- /4/ K. Bohne, D. Michelbrand: Der Schattenwurf von Windkraftanlagen; Diplomarbeit FH Kiel (April 2000)
- /5/ J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld; Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Feldstudie, Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (31.07.1999)
- /6/ J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld; Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Laborpilotstudie, Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (15.05.2000)
- /7/ Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI); Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen; Stand: 13.03.2002
- /8/ Palz, W., Kommission der Europäischen Gemeinschaft; Atlas über die Sonneneinstrahlung Europas, Bd. I TÜV Rheinland, Köln, 1990 u. ff

5 Anhang

- Schattenkarte Std./Jahr der Zusatzbelastung
- Schattenkarte Min./Tag der Zusatzbelastung
- Schattenintensitätsgrafik der WEA Nordex N149
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer
 - Hauptergebnis
 - tabellarische Kalender
 - grafische Kalender



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.	
■	1 - 10 Stunden
■	10 - 20 Stunden
■	20 - 30 Stunden
■	30 - 673 Stunden

Projekt:
16-1-3077-002 DE-ROM-NS

EAM Natur GmbH
Maibachstr. 7
35683 Dillenburg

Beschreibung:
Windpark Rommershausen im
Schwalm-Eder-Kreis, Hessen

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
Zusatzbelastung Worst Case

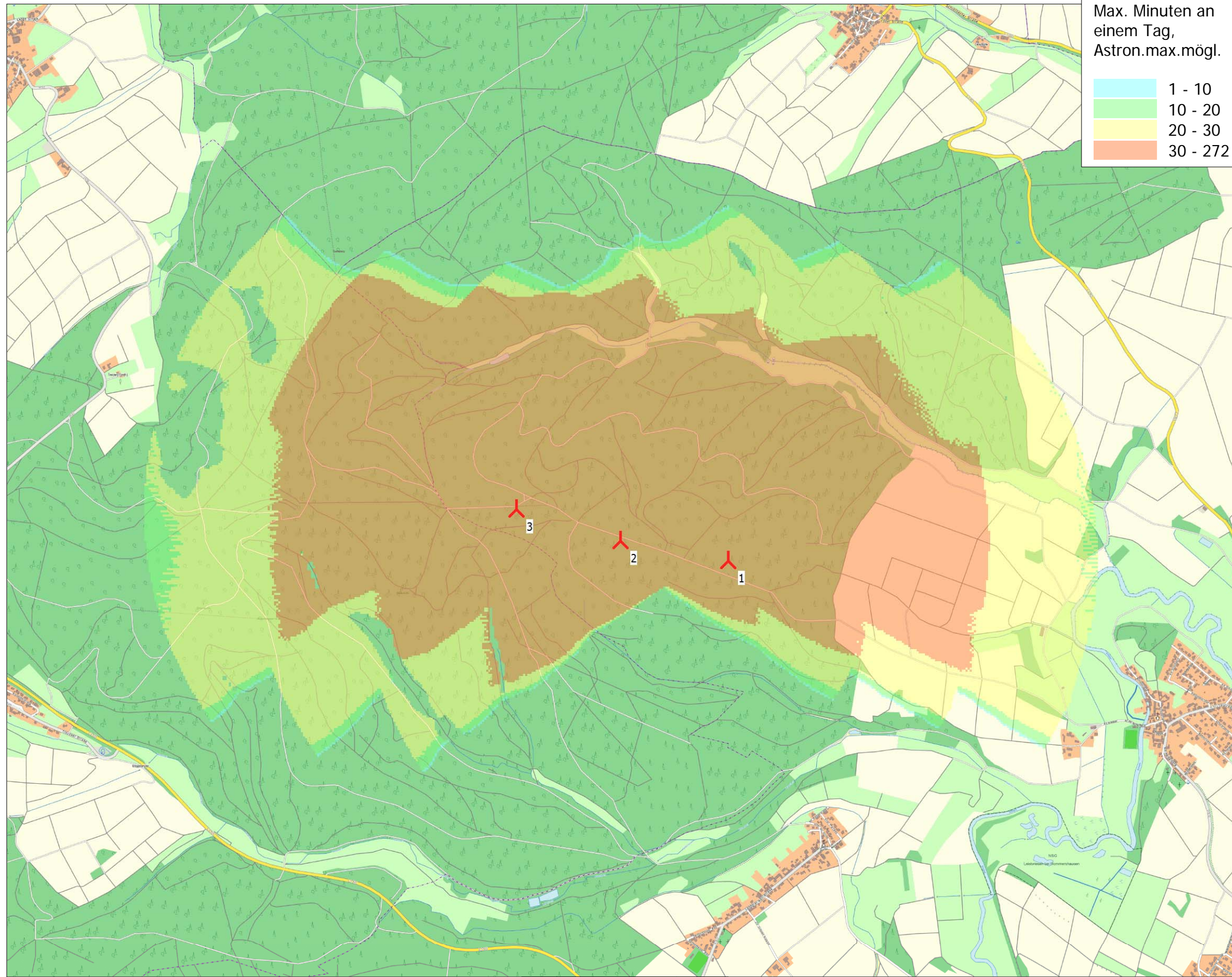
Lizenziertes Anwender:
Ramboll IMS Ingenieurgesellschaft mbH
Stadtdeich 7
DE-20097 Hamburg
+49 40 302020-132
Robbin Meisel / rbm@ramboll.com
Berechnet:
11.07.2018 15:51/3.2.701

0 250 500 750 1000m

Karte: WindPRO map , Maßstab 1:20.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 3 Ost: 3.510.280,0 Nord: 5.645.140,0

⚓ Neue WEA

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 16-1-3077-DE-ROM-NS_160525_EMDGrid_0.wpg (4)



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

1 - 10
10 - 20
20 - 30
30 - 272

Projekt:
16-1-3077-002 DE-ROM-NS

EAM Natur GmbH
Maibachstr. 7
35683 Dillenburg

Beschreibung:
Windpark Rommershausen im
Schwalm-Eder-Kreis, Hessen

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
Zusatzbelastung Worst Case

Lizenziertes Anwender:
Ramboll IMS Ingenieurgesellschaft mbH
Stadtdeich 7
DE-20097 Hamburg
+49 40 302020-132
Robbin Meisel / rbm@ramboll.com
Berechnet:
11.07.2018 15:51/3.2.701

Karte: WindPRO map , Maßstab 1:20.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 3 Ost: 3.510.280,0 Nord: 5.645.140,0

Neue WEA

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 16-1-3077-DE-ROM-NS_160525_EMDGrid_0.wpg (4)

0 250 500 750 1000m

Schattenintensität / Verdeckungsgrad der Sonne

Letzte Änderung: 30.11.2017

WKA Daten	
Hersteller	Nordex
Typ	N-149
Rotordurchmesser	149,1
Nabenhöhe	164
mittl. Blatttiefe	2,66
Max. Blatttiefe*	4,15
Min. Blatttiefe (R=90%)	1,17
Drehzahl [U/min] von	6,8
Drehzahl [U/min]bis/und	10,9

*die Tiefe des Blatts auf die Rotorebene projiziert, um die sichtbare mittlere Blatttiefe darzustellen

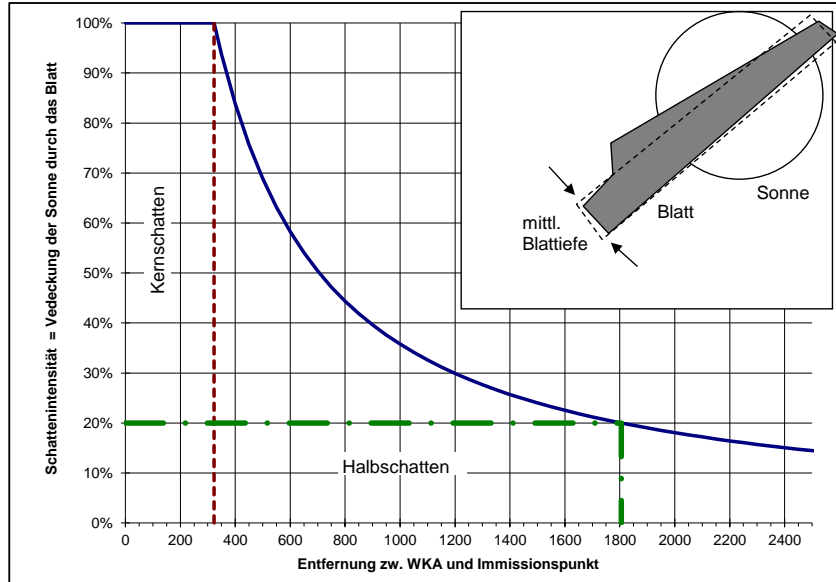
Schattenwurfgrößen		
Länge ab Gondel	Kernschatten	362,5
Länge ab WKA-Fuß	Kernschatten	323,3
Länge ab Gondel bei Verdeckung	20%	1812,4
Länge ab Gondel bei Verdeckung	15%	2416,6
Länge ab Mastfuß bei Verdeckung	20%	1805,00
Schattenwurf bei 3° Sonnenhöhe		3129,3
Schattenfrequenz [Hz]	von	0,3
Schattenfrequenz [Hz]	bis / und	0,5

Grundlage	
adapt. Sonnendurchm.	1097780
Entfernung	149597890
Einstrahlwinkel	0,420
Min. Sonnenhöhe / °	3

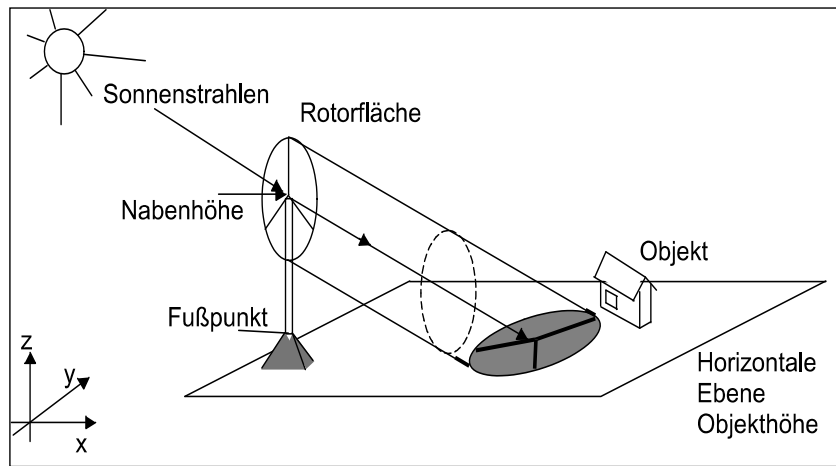
Zuschaltwindgeschw. [m/s]	3
---------------------------	---

Alle Angaben in m

Entfernung	Intensität	Schattengeschwindigkeit
0	100,0%	0,72 m/min
160	100,0%	1,00 m/min
323	100,0%	1,58 m/min
350	93,8%	1,69 m/min
400	83,8%	1,89 m/min
450	75,7%	2,09 m/min
500	68,9%	2,30 m/min
550	63,2%	2,50 m/min
600	58,3%	2,71 m/min
650	54,1%	2,93 m/min
700	50,4%	3,14 m/min
750	47,2%	3,35 m/min
800	44,4%	3,56 m/min
850	41,9%	3,78 m/min
900	39,6%	3,99 m/min
950	37,6%	4,21 m/min
1000	35,8%	4,42 m/min
1050	34,1%	4,64 m/min
1100	32,6%	4,85 m/min
1150	31,2%	5,07 m/min
1200	29,9%	5,28 m/min
1250	28,8%	5,50 m/min
1300	27,7%	5,72 m/min
1350	26,7%	5,93 m/min
1400	25,7%	6,15 m/min
1450	24,8%	6,37 m/min
1500	24,0%	6,58 m/min
1550	23,3%	6,80 m/min
1600	22,5%	7,02 m/min
1650	21,9%	7,23 m/min
1700	21,2%	7,45 m/min
1750	20,6%	7,67 m/min
1800	20,1%	7,89 m/min
1850	19,5%	8,10 m/min
1900	19,0%	8,32 m/min
1950	18,5%	8,54 m/min
2000	18,1%	8,76 m/min
2050	17,6%	8,97 m/min
2100	17,2%	9,19 m/min
2150	16,8%	9,41 m/min
2200	16,4%	9,63 m/min
2250	16,1%	9,84 m/min
2300	15,7%	10,06 m/min
2350	15,4%	10,28 m/min
2400	15,1%	10,50 m/min
2450	14,8%	10,71 m/min
2500	14,5%	10,93 m/min
2550	14,2%	11,15 m/min
2600	13,9%	11,37 m/min



Intensität des Schattens in Abhängigkeit der Entfernung bei einer Nordex N-149 mit 164m Nabenhöhe und 2,66m mittlerer Blatttiefe



Schattenwurf bei Windkraftanlagen

Projekt:
16-1-3077-002 DE-ROM-NS

Beschreibung:
 Windpark Rommershausen im Schwalm-Eder-Kreis,
 Hessen

Lizenzierter Anwender:
Ramboll IMS Ingenieurgesellschaft mbH
 Stadtdeich 7
 DE-20097 Hamburg
 +49 40 302020-132
 Robbin Meisel / rbm@ramboll.com
 Berechnet:
 11.07.2018 15:51/3.2.701

EAM Natur GmbH
 Maibachstr. 7
 35683 Dillenburg

SHADOW - Hauptergebnis

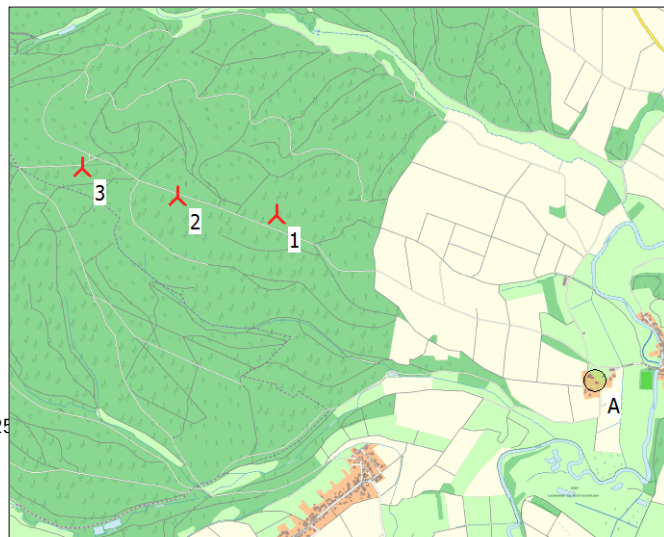
Berechnung: Zusatzbelastung Worst Case Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
 Berechnungszeitsprung 1 Minuten
 Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
 Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
 Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
 Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur 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: Höhenraster-Objekt: 16-1-3077-DE-ROM-NS_160525
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
 GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ± 5 m) Zone: 3



Maßstab 1:40.000
 Neue WEA
 Schattenrezeptor

WEA

Rechts	Hoch	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
				Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	3.510.802,8	5.644.798,8	326,0 NORDEX N149/4.0-4.5 45...Ja		NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
2	3.510.277,2	5.644.893,7	342,1 NORDEX N149/4.0-4.5 45...Ja		NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
3	3.509.771,8	5.645.045,2	354,1 NORDEX N149/4.0-4.5 45...Ja		NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Rechts	Hoch	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
A	Rommershausen, An der Kirchenmauer 9	3.512.491,1	5.643.928,5	211,7	0,1	0,1	2,0	0,0	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]
A	Rommershausen, An der Kirchenmauer 9	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,5 m) (7)	0:00
2	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,5 m) (8)	0:00
3	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,5 m) (9)	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.

Projekt:

16-1-3077-002 DE-ROM-NS

Beschreibung:

Windpark Rommershausen im Schwalm-Eder-Kreis, Hessen

Lizenzierter Anwender:

Ramboll IMS Ingenieurgesellschaft mbH
 Stadtdeich 7
 DE-20097 Hamburg
 +49 40 302020-132
 Robbin Meisel / rbm@ramboll.com
 Berechnet:
 11.07.2018 15:51/3.2.701

EAM Natur GmbH
 Maibachstr. 7
 35683 Dillenburg

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Worst Case Schattenrezeptor: A - Rommershausen, An der Kirchenmauer 9
 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:27 16:28	08:02 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	05:59 20:44	05:16 21:28	05:13 21:41	05:48 21:11	06:36 20:11	07:23 19:04	07:14 17:00	08:03 16:21
2	08:27 16:29	08:00 17:15	07:08 18:05	07:00 19:57	05:57 20:46	05:15 21:29	05:14 21:41	05:50 21:10	06:37 20:09	07:24 19:02	07:16 16:58	08:05 16:21
3	08:27 16:30	07:59 17:17	07:06 18:07	06:57 19:58	05:56 20:47	05:14 21:30	05:15 21:41	05:51 21:08	06:39 20:07	07:26 18:59	07:18 16:56	08:06 16:20
4	08:27 16:31	07:57 17:19	07:04 18:09	06:55 20:00	05:54 20:49	05:14 21:31	05:15 21:40	05:53 21:06	06:40 20:05	07:27 18:57	07:19 16:55	08:07 16:20
5	08:26 16:32	07:56 17:21	07:02 18:10	06:53 20:02	05:52 20:50	05:13 21:32	05:16 21:40	05:54 21:05	06:42 20:02	07:29 18:55	07:21 16:53	08:09 16:19
6	08:26 16:33	07:54 17:23	07:00 18:12	06:51 20:03	05:50 20:52	05:12 21:33	05:17 21:39	05:56 21:03	06:44 20:00	07:31 18:53	07:23 16:51	08:10 16:19
7	08:26 16:34	07:52 17:24	06:57 18:14	06:49 20:05	05:48 20:53	05:12 21:34	05:18 21:39	05:57 21:01	06:45 19:58	07:32 18:51	07:25 16:50	08:11 16:19
8	08:25 16:36	07:51 17:26	06:55 18:15	06:46 20:07	05:47 20:55	05:11 21:34	05:19 21:38	05:59 20:59	06:47 19:56	07:34 18:48	07:26 16:48	08:12 16:18
9	08:25 16:37	07:49 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	05:45 20:57	05:11 21:35	05:20 21:38	06:00 20:58	06:48 19:54	07:36 18:46	07:28 16:46	08:13 16:18
10	08:24 16:38	07:47 17:30	06:51 18:19	06:42 20:10	05:43 20:58	05:11 21:36	05:21 21:37	06:02 20:56	06:50 19:51	07:37 18:44	07:30 16:45	08:15 16:18
11	08:24 16:40	07:45 17:32	06:49 18:20	06:40 20:11	05:42 21:00	05:10 21:37	05:22 21:36	06:03 20:54	06:51 19:49	07:39 18:42	07:32 16:43	08:16 16:18
12	08:23 16:41	07:44 17:33	06:47 18:22	06:38 20:13	05:40 21:01	05:10 21:37	05:23 21:35	06:05 20:52	06:53 19:47	07:40 18:40	07:33 16:42	08:17 16:18
13	08:23 16:42	07:42 17:35	06:44 18:24	06:36 20:15	05:39 21:03	05:10 21:38	05:24 21:35	06:06 20:50	06:54 19:45	07:42 18:38	07:35 16:41	08:18 16:17
14	08:22 16:44	07:40 17:37	06:42 18:25	06:33 20:16	05:37 21:04	05:09 21:39	05:25 21:34	06:08 20:48	06:56 19:42	07:44 18:35	07:37 16:39	08:19 16:18
15	08:21 16:45	07:38 17:39	06:40 18:27	06:31 20:18	05:36 21:06	05:09 21:39	05:26 21:33	06:09 20:46	06:58 19:40	07:45 18:33	07:38 16:38	08:19 16:18
16	08:20 16:47	07:36 17:41	06:38 18:29	06:29 20:20	05:34 21:07	05:09 21:40	05:27 21:32	06:11 20:44	06:59 19:38	07:47 18:31	07:40 16:36	08:20 16:18
17	08:19 16:48	07:34 17:42	06:35 18:30	06:27 20:21	05:33 21:09	05:09 21:40	05:28 21:31	06:12 20:43	07:01 19:36	07:49 18:29	07:42 16:35	08:21 16:18
18	08:19 16:50	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:23	05:31 21:10	05:09 21:41	05:29 21:30	06:14 20:41	07:02 19:33	07:50 18:27	07:43 16:34	08:22 16:18
19	08:18 16:52	07:31 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	05:30 21:11	05:09 21:41	05:31 21:29	06:16 20:39	07:04 19:31	07:52 18:25	07:45 16:33	08:23 16:18
20	08:17 16:53	07:29 17:48	06:29 18:35	06:21 20:26	05:29 21:13	05:09 21:41	05:32 21:28	06:17 20:37	07:05 19:29	07:54 18:23	07:47 16:31	08:23 16:19
21	08:16 16:55	07:27 17:49	06:26 18:37	06:19 20:28	05:27 21:14	05:09 21:41	05:33 21:26	06:19 20:35	07:07 19:26	07:55 18:21	07:48 16:30	08:24 16:19
22	08:15 16:57	07:25 17:51	06:24 18:39	06:17 20:29	05:26 21:15	05:10 21:42	05:34 21:25	06:20 20:32	07:08 19:24	07:57 18:19	07:50 16:29	08:24 16:20
23	08:13 16:58	07:23 17:53	06:22 18:40	06:15 20:31	05:25 21:17	05:10 21:42	05:36 21:24	06:22 20:30	07:10 19:22	07:59 18:17	07:51 16:28	08:25 16:20
24	08:12 17:00	07:21 17:55	06:20 18:42	06:13 20:33	05:24 21:18	05:10 21:42	05:37 21:23	06:23 20:28	07:12 19:20	08:01 18:15	07:53 16:27	08:25 16:21
25	08:11 17:02	07:19 17:56	06:18 18:44	06:11 20:34	05:23 21:19	05:10 21:42	05:38 21:21	06:25 20:26	07:13 19:17	08:02 17:13	07:55 16:26	08:26 16:21
26	08:10 17:03	07:17 17:58	06:15 18:45	06:09 20:36	05:22 21:21	05:11 21:42	05:40 21:20	06:26 20:24	07:15 19:15	08:04 17:11	07:56 16:25	08:26 16:22
27	08:09 17:05	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	05:21 21:22	05:11 21:42	05:41 21:19	06:28 20:22	07:16 19:13	08:06 17:09	07:58 16:24	08:26 16:23
28	08:07 17:07	07:12 18:02	06:11 18:49	06:05 20:39	05:19 21:23	05:12 21:42	05:43 21:17	06:30 20:20	07:18 19:11	08:07 17:07	07:59 16:24	08:26 16:24
29	08:06 17:08	07:09 19:50	06:09 20:41	06:03 21:24	05:19 21:24	05:12 21:42	05:44 21:16	06:31 20:18	07:19 19:08	08:09 17:05	08:01 16:23	08:27 16:24
30	08:05 17:10	07:06 19:52	06:06 20:42	06:01 21:26	05:18 21:26	05:13 21:42	05:45 21:14	06:33 20:16	07:21 19:06	08:11 17:04	08:02 16:22	08:27 16:25
31	08:03 17:12	07:04 19:53	06:04 21:27	05:17 21:27	05:17 21:27	05:17 21:13	05:47 21:13	06:34 20:13	07:13 17:02	08:03 16:22	08:27 16:26	
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	263	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
16-1-3077-002 DE-ROM-NS

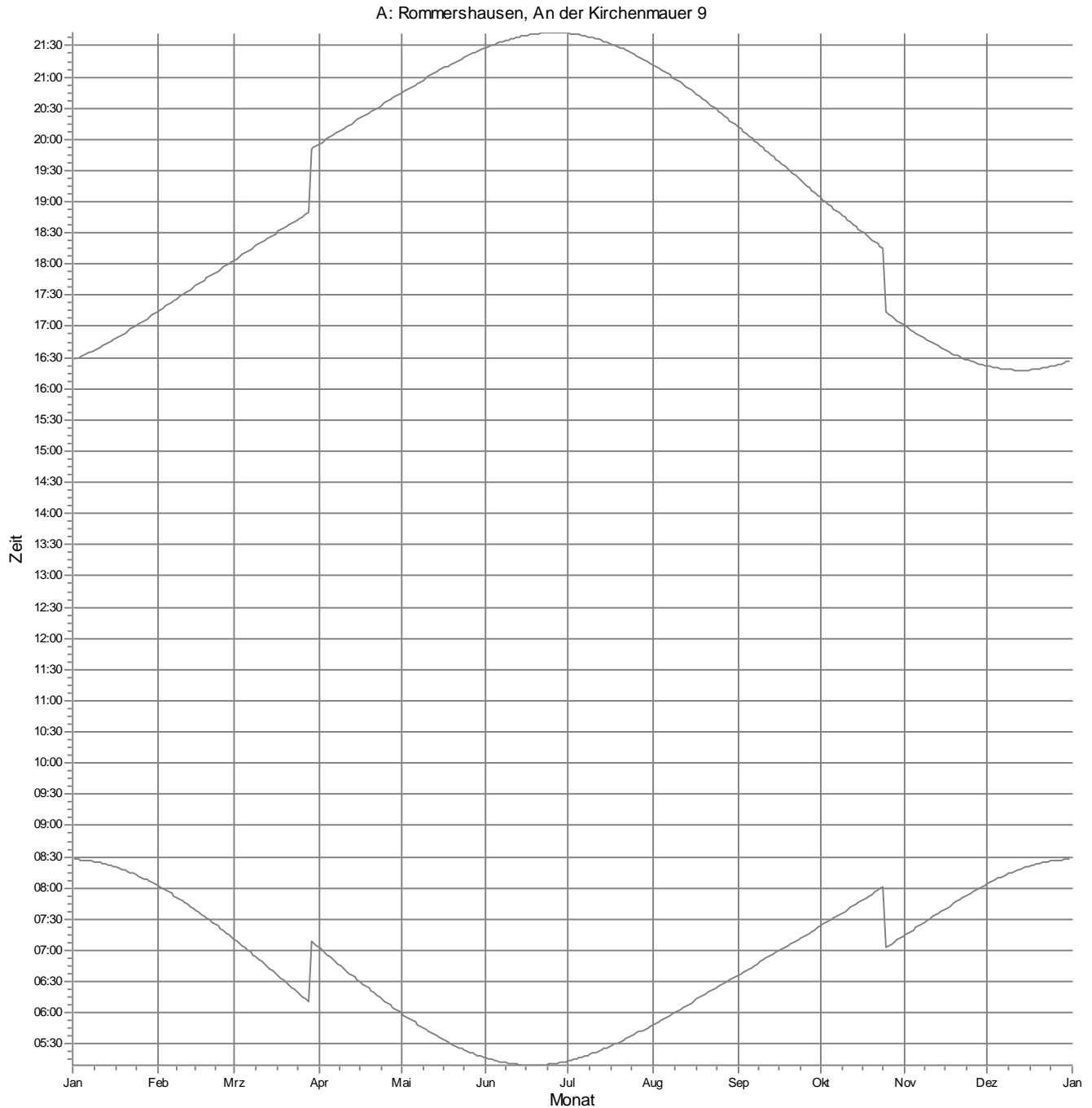
Beschreibung:
 Windpark Rommershausen im Schwalm-Eder-Kreis,
 Hessen

Lizenzierter Anwender:
Ramboll IMS Ingenieurgesellschaft mbH
 Stadtdeich 7
 DE-20097 Hamburg
 +49 40 302020-132
 Robbin Meisel / rbm@ramboll.com
 Berechnet:
 11.07.2018 15:51/3.2.701

EAM Natur GmbH
 Maibachstr. 7
 35683 Dillenburg

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Worst Case **Schattenrezeptor:** A - Rommershausen, An der Kirchenmauer 9



WEA

Anlage zur Schattenwurfprognose der Ramboll CUBE GmbH

Inhalt:

1	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	II
1.1	Sonnenstand	II
1.2	Schattenwurf	IV
1.2.1	Beschattungsbereich einer WEA	IV
1.2.2	Schattenverlauf, Berechnung	V
1.2.3	Richtlinien	VI
1.3	Wahrscheinlichkeitsbetrachtung	VII
1.3.1	Sonnenscheinwahrscheinlichkeit	VII
1.3.2	Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel	VII
1.3.3	Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage	VIII

1 Theoretische Grundlagen

1.1 Sonnenstand

Der Sonnenstand bildet die Grundlage für die Berechnung des Schattenwurfs. Der Stand der Sonne am Firmament ist im Wesentlichen von der geographischen Position sowie von der Tages- und der Jahreszeit abhängig, wobei die Erdrotation, die Neigung der Erdachse und der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne berücksichtigt werden.

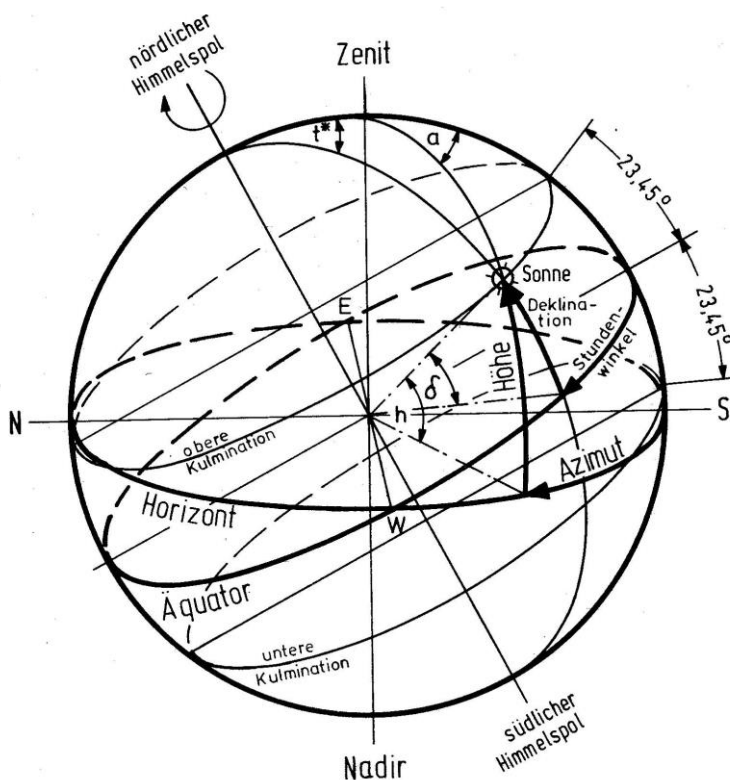


Abbildung 1: Winkelzusammenhänge des Sonnenstands an einem Betrachtungspunkt

Mit diesen Daten werden die Deklination δ , der Stundenwinkel ω , die Sonnenhöhe h , der Azimut γ sowie der Sonnenauf- und -untergang t_a und t_u berechnet. Die Begriffe bedeuten:

- **Deklination δ :** Jahresgang der Sonne. Winkel, in welchem sich die Sonne im Verlauf der Jahreszeiten über den Zenit am Äquator in südlicher und nördlicher Richtung hinausbewegt. [Winteranfang (21.12.) $-23,45^\circ$; Sommeranfang (21.6.) $23,45^\circ$; Herbst- (23.9.) und Frühlingsanfang (21.3.) 0°]
- **Sonnenhöhe h :** Einfallswinkel der Sonne gegenüber einer horizontalen Fläche.

- **Stundenwinkel ω :** Winkel zwischen dem Sonnenhöchststand und der aktuellen Sonneneinstrahlung.
- **Azimut γ :** Winkel zwischen der Südrichtung und dem auf die horizontale Ebene projizierten Sonnenstand.
- **Sonnenaufgang t_a , Sonnenuntergang t_u :** Aufgang/Untergang in dem Moment, wenn der Sonnenmittelpunkt über der horizontalen Fläche morgens/abends am Horizont sichtbar/verdeckt wird.

Die Berechnungen berücksichtigen die sich verändernde Tageslänge von einem zum nächsten Sonnenhöchststand, die aufgrund der elliptischen Umlaufbahn der Erde um die Sonne um bis zu 16 Minuten variiert. In Abbildung 2 ist die Abweichung (Zeitkorrektur) der Tagesdauer von einem 24-Stunden Tag sowie die Deklination über ein Jahr dargestellt.

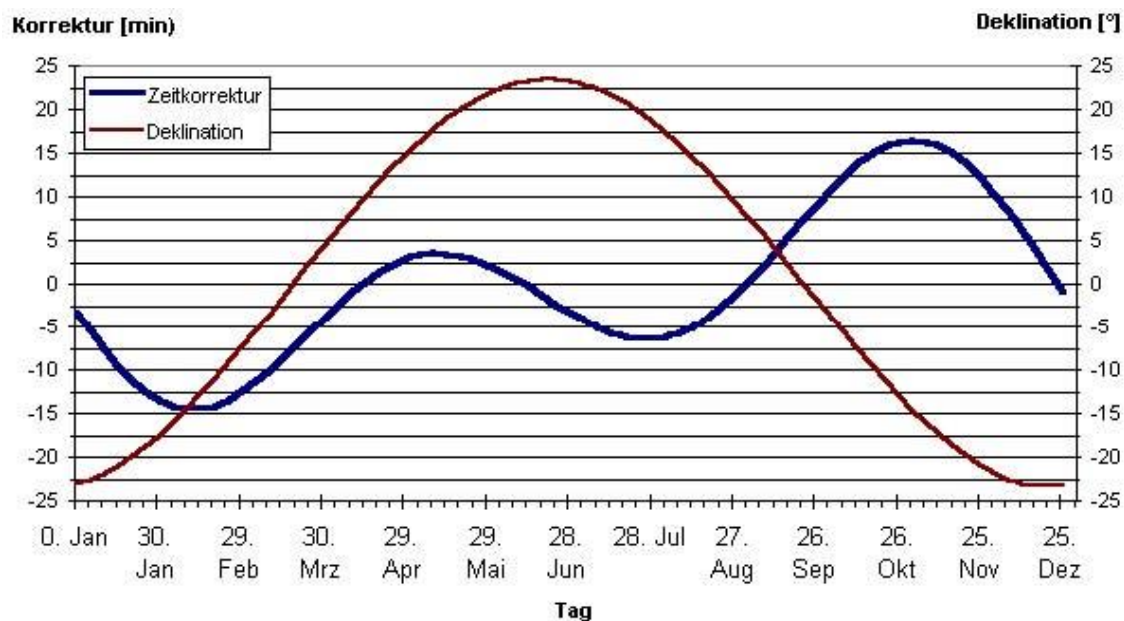


Abbildung 2: Zeitkorrektur und Deklination über ein Jahr

Da die Ergebnisse nicht nur für ein Jahr gültig sein sollen, wird in den Berechnungen die Zahl der Tage pro Jahr auf 365,25 Tage gemittelt. Dadurch können sich die Ergebnisse innerhalb eines Zeitraums von vier Jahren um bis zu einem Tag verschieben.

1.2 Schattenwurf

1.2.1 Beschattungsbereich einer WEA

Periodischer Schattenwurf wird durch die sich bewegenden Rotorblätter einer WEA erzeugt. Der Bereich, in dem der periodische Schattenwurf einer WEA untersucht werden muss (*Beschattungsbereich*), ist definiert als der Bereich, von dem aus die Sonnenscheibe mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt wird. Wird durch ein Rotorblatt weniger als 20 % der Sonnenscheibe verdeckt, so ist der dadurch entstehende Helligkeitswechsel wenig wahrnehmbar und nicht mehr relevant. Da die Breite eines Rotorblatts nicht über die ganze Länge konstant ist, wird, um den Beschattungsbereich zu berechnen, ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatttiefe ermittelt und zugrunde gelegt. Abbildung 3 zeigt den Verlauf der Schattenintensität bei einem typischen Rotorblatt von rund 63 m Länge in Abhängigkeit von der Entfernung.

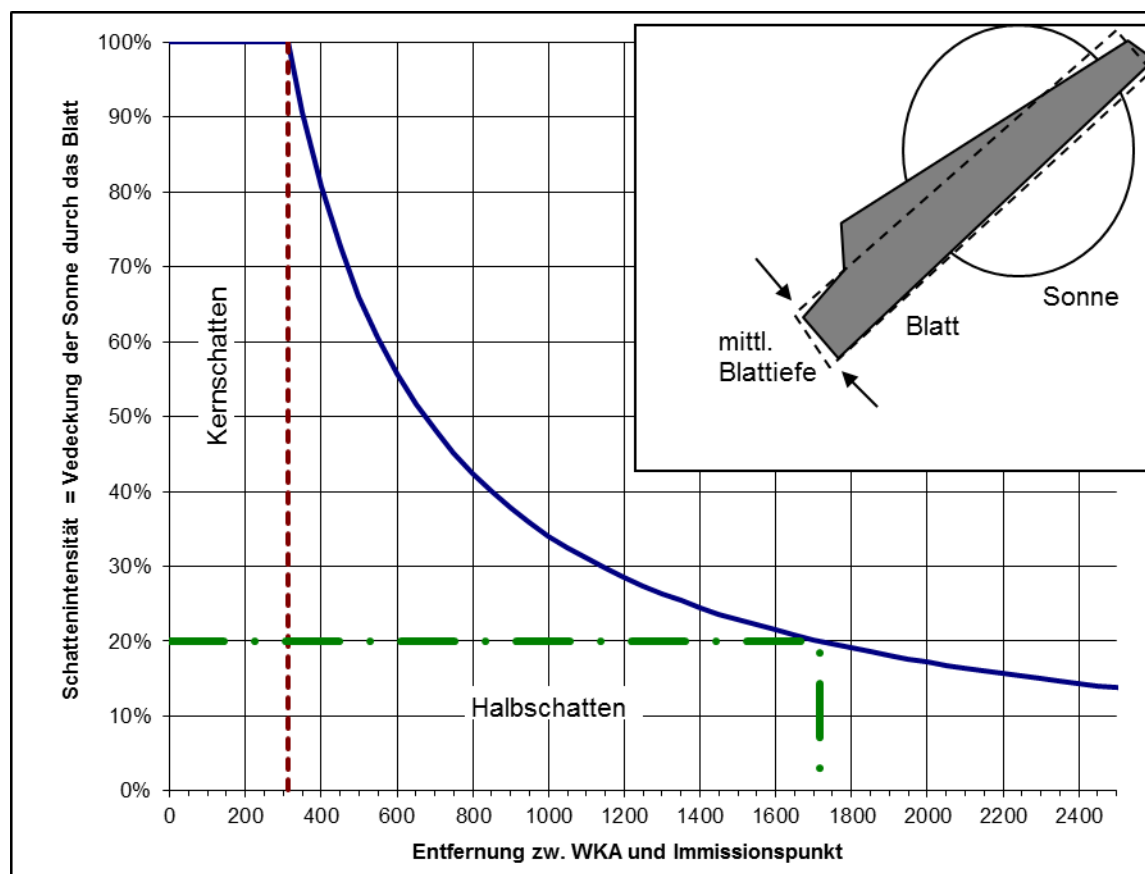


Abbildung 3: Schattenintensität in Abhängigkeit von Rotorblatttiefe und Entfernung

1.2.2 Schattenverlauf, Berechnung

Der Verlauf des periodischen Schattenwurfs wird über den Sonnenstand, den Standort bzw. die Standorte der WEA und die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ermittelt. Dazu sind die folgenden Daten notwendig:

- die Positionen der WEA und der Immissionsorte (Koordinaten, Höhe über N.N., Genauigkeit +/- 5 m)
- Ausmaße der WEA (Nabenhöhe, Rotorradius und Rotorblatttiefe)

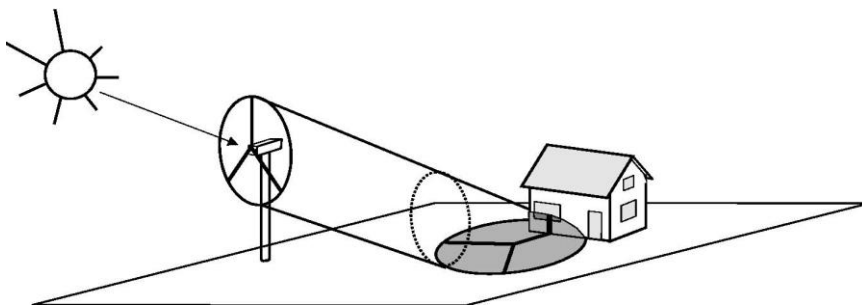


Abbildung 4: Schattenwurf des Rotors

Zur Ermittlung des Schattenwurfs an einem Immissionsort wird dort ein virtueller Schattenrezeptor mit den Ausmaßen der zu untersuchenden Fläche platziert. Bei der Simulation des Sonnenstands über ein Jahr registriert der virtuelle Rezeptor den Schattenwurf in diesem Zeitraum (Abbildung 5). Die Simulation des Verlaufs der Sonne wird mit der Software WindPRO (Modul SHADOW) mit einer minütlichen Auflösung von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang über das ganze Jahr durchgeführt. Unter Berücksichtigung einer minimalen Sonnenhöhe, der Koordinaten, der Lage und der Größe des Rezeptors sowie der WEA-Daten, wird so über die Simulation ermittelt, ob am Rezeptor ein Schattenwurf durch eine oder mehrere Windenergieanlagen auftritt. Tritt ein Schlagschatten auf, werden für diesen das Datum, der Beginn, das Ende und die Dauer sowie die verursachende WEA des Schattens angegeben (siehe die Kalender zu jedem Schattenrezeptor). Daraus werden wiederum über ein ganzes Jahr die Anzahl der Schattentage und die gesamte Schattenwurfdauer berechnet.

Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont kann wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden. Ob hier auch ein höherer Wert angesetzt werden kann, hängt von der Orographie, der Bebauung und dem Bewuchs um den WEA-Standort ab und muss im Einzelnen evtl. dann genauer untersucht werden, wenn davon auszugehen ist, dass durch die Gegebenheiten vor Ort eine wesentliche Reduktion der Beeinträchtigung zu erwarten ist.

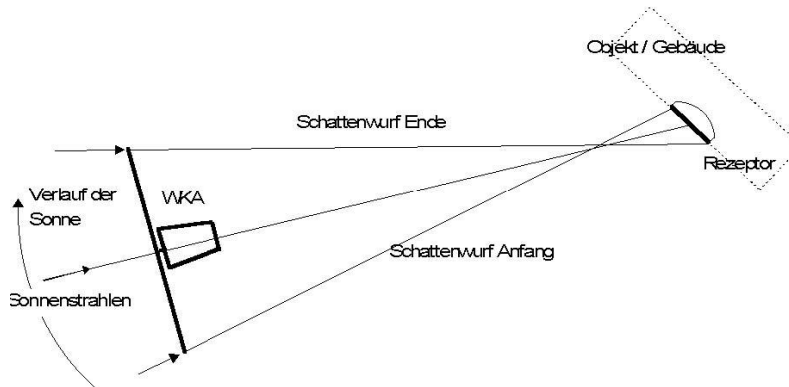


Abbildung 5: Schattenbeziehung WEA – Gebäude (Draufsicht)

1.2.3 Richtlinien

Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) hat die federführend vom staatlichen Umweltamt Schleswig unter Mitarbeit von Fachleuten, Gutachtern (u.a. auch der CUBE Engineering GmbH), Gewerbeaufsichtsämtern und Weiteren erarbeiteten Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) im Jahr 2002 als Standard anerkannt. Die WEA-Schattenwurf-Hinweise enthalten folgende Anhaltswerte:

- Die Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case) an einem Immissionsort darf maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag betragen.
- Ein Schattenwurf bei einem Sonnenstand unter 3° ist nicht zu berücksichtigen.
- Der Beschattungsbereich ist der Bereich, in dem die Sonnenscheibe zu mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt ist.
- Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird die Berechnung des Schattenwurfs für einen punktförmigen Rezeptor (in der Simulation: $0,1 \times 0,1 \text{ m}$) in 2 m Höhe am Immissionsort empfohlen.
- Darüber hinaus sollen zusätzlich die realen (bzw. meteorologisch statistisch auftretenden) Schattenwurfzeiten (unter Berücksichtigung von Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, Windrichtungsverteilung und Stillstandszeiten), bezogen auf ein Fenster von üblichen Ausmaßen, angegeben werden; überschreiten diese einen Immissionsrichtwert von 8 Stunden, so ist der darüber hinausgehende Schattenwurf zu unterbinden.

1.3 Wahrscheinlichkeitsbetrachtung

Um aus der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer zu ermitteln, fließen statistische Daten zur Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, zu den Betriebsstunden der WEA und zur Windrichtung in die Berechnung ein. Diese Einflussfaktoren werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

1.3.1 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit

Den Berechnungen der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) wurde die Annahme kontinuierlichen Sonnenscheins zugrunde gelegt. Um dagegen die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer zu bestimmen, muss die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit mit berücksichtigt werden, die in der Praxis gleichzusetzen ist mit der Wahrscheinlichkeit der Existenz eines Schattenwurfs. Die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit ist von Region zu Region unterschiedlich und wird über die Sonneneinstrahlung an Wetterstationen gemessen. Die dazu erhältlichen Daten basieren auf mehrjährigen Messungen. Angegeben wird üblicherweise die mittlere tägliche Sonnenscheindauer in Stunden, jeweils bezogen auf die einzelnen Monate. Teilt man diese Sonnenscheindauer durch die mittlere Zeitdauer von Sonnenaufgang bis -untergang im gleichen Monat, erhält man die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit im jeweiligen Monat. Dieser Wert liegt im Dezember zwischen 10 % (Kassel) und 22 % (Freiburg) und im Juli/August zwischen 40 % (Düsseldorf) und 52 % (Freiburg) [Quelle: Atlas über die Sonnenstrahlung Europas].

1.3.2 Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel

Bei der Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) wird ebenfalls vom ungünstigsten Fall ausgegangen, dass die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen (Azimutwinkel) identisch ist und die Ausrichtung des Rotors damit den größtmöglichen Schatten zur Folge hat. Wird die statistische Windrichtungsverteilung berücksichtigt, so verkürzt sich die Dauer des Schattenwurfs pro Tag, da eine Abweichung zwischen der Windrichtung und dem Sonnenazimut einen schmaleren, ellipsenförmigen Schattenwurf verursacht (vgl. Abbildung 4).

Als Basis dient hier die Windrichtungsverteilung in 12 Sektoren, die einem Windgutachten oder einer in der Nähe gemessenen Windstatistik aus einer meteorologischen Station entnommen werden kann. Entsprechend der sektoriellen Windrichtungsverteilung wird die relevante Schattenwurfrichtungsbeziehung (WEA - Immissionspunkt) einem Windrichtungssektor zugeordnet.

Gegenüberliegende Sektoren (Luv oder Lee von der Sonne angestrahlt) werden dabei in gleicher Weise berücksichtigt. Durch die Schrägstellung der Rotorebene verkleinern sich der Schattenwurfkegel und somit auch die Zeitpunkte des Schattenanfangs und des Schattenedes, also die Dauer des Schattenwurfs auf den Immissionspunkt.

1.3.3 Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage

Weiterhin ist die WEA nicht ständig in Betrieb, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit eines Schattenwurfs durch den sich drehenden Rotor zusätzlich reduziert. Erst wenn die Windgeschwindigkeit einen Wert über der Anlaufwindgeschwindigkeit erreicht, beginnt sich die WEA zu drehen. Die Stillstandshäufigkeit kann mit Hilfe der Windgeschwindigkeits-Häufigkeitsverteilung am Standort (zum Beispiel als Weibull-Funktion auf Nabenhöhe aus einem Windgutachten) und der Anlaufwindgeschwindigkeit der WEA ermittelt werden. Die "In-Betrieb"-Häufigkeit bezeichnet so das Verhältnis von Betriebsstunden der Anlage und der Stundenzahl eines Jahres (8.760 h).

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorium

Ramboll CUBE GmbH

mit den Standorten

Breitscheidstraße 6, 34119 Kassel
Andreaestraße 3, 30159 Hannover

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen von Windenergieanlagen (WEA) einschließlich Prüfung windklimatologischer Eingangsdaten; Bestimmung des 60 % Referenzertrag-Nachweises; Bestimmung der Standortgüte; Durchführung und Auswertung von Windmessungen zur Bestimmung des Windpotenzials; Erstellung von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellung von Schattenwurfprognosen für Windenergieanlagen; Erstellung von Gutachten zur natürlichen Umgebungsturbulenz von Windenergieanlagenstandorten auf der Grundlage der Berechnung von Turbulenzintensitäten

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 08.03.2018 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-11038-01 und ist gültig bis 01.11.2020. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 3 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-PL-11038-01-00**

Berlin, 08.03.2018


Im Auftrag Dr. Heike Manke
Abteilungsleiterin

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die auszugsweise Veröffentlichung der Akkreditierungsurkunde bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS). Ausgenommen davon ist die separate Weiterverbreitung des Deckblattes durch die umseitig genannte Konformitätsbewertungsstelle in unveränderter Form.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass sich die Akkreditierung auch auf Bereiche erstreckt, die über den durch die DAkKS bestätigten Akkreditierungsbereich hinausgehen.

Die Akkreditierung erfolgte gemäß des Gesetzes über die Akkreditierungsstelle (AkkStelleG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2625) sowie der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten (Abl. L 218 vom 9. Juli 2008, S. 30). Die DAkKS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Die Unterzeichner dieser Abkommen erkennen ihre Akkreditierungen gegenseitig an.

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu