

Gutachtliche Stellungnahme zur Schattenwurfprognose im Windpark Uetze Wilhelmshöhe Ost

Erstellt im Auftrag für

WindStrom Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG

Edemissen

Revision 0

Hamburg, 07.02.2017

Revision	Datum	Änderung
0	07.02.2017	Erste Ausgabe

Gegenstand: Gutachtliche Stellungnahme zur Schattenwurfprognose
im Windpark Uetze Wilhelmshöhe Ost

Referenz-Nr.: 2016-RVSW-023-335-R0

Auftraggeber: WindStrom Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG
Am Torfstich 11
31234 Edemissen, Deutschland


Anlagenhersteller: Vestas Wind Systems A/S
Hedeager 42
8200 Aarhus N, Dänemark

WEA-Typ	P_{Nenn} [MW]	D [m]	NH [m]
Vestas V126	3,45	126,0	117,0 + 1,5 Fundament- erhöhung

Vom Auftraggeber eingereichte Unterlagen:

- Windenergieanlagen-Spezifikationen inkl. jeweiliger Angabe zu Nabenhöhe, Rotordurchmesser und Nennleistung der geplanten und bestehenden Windenergieanlagen mit Koordinaten (UTM, ETRS89, Zone 32) /4/ und /5/

Die Ausarbeitung der gutachtlichen Stellungnahme erfolgte durch:

Verfasser	 M.Sc. Jonas Armbröster Sachverständiger	Hamburg, 07.02.2017
Geprüft durch	 i.A. Dr. rer. nat. Rasmus Fischer Sachverständiger	Hamburg, 07.02.2017

Für weitere Auskünfte:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG
J. Armbröster
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg

Tel.: +49 40 8557 1698

Fax: +49 40 8557 2552

E-Mail: jarmbroester@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	5
2	Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Emissionen von Windenergieanlagen	5
3	Schattenwurfberechnung	6
3.1	<i>Eingangsdaten.....</i>	6
3.2	<i>Randbedingungen für die Berechnung.....</i>	10
3.3	<i>Ergebnisse.....</i>	10
4	Zusammenfassung und Bewertung	12
4.1	<i>Rechtsbelehrung.....</i>	13
5	Formelzeichen und Abkürzungen	14
6	Literatur- und Quellenangaben.....	15
7	Anhang.....	16
7.1	<i>Detaillierte Berechnungsergebnisse.....</i>	16
7.2	<i>Lageplan der Immissionspunkte</i>	32

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Errichtung von zwei Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Vestas V126, 3,45MW (WEA 01 und 02) mit 117,0m Nabenhöhe (NH) (zzgl. 1,5m Fundamenterrhöhung) und 126,0m Rotordurchmesser (D) am Standort Uetze Wilhelmshöhe Ost (Niedersachsen) ist die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG von der WindStrom Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG mit der Durchführung einer Schattenwurfprognose beauftragt worden. Als Vorbelastung sind 26 bestehende WEA (WEA 03 bis 28) zu berücksichtigen.

Für die Schattenwurfprognose sind die astronomisch möglichen Beschattungsdauern für relevante Immissionspunkte (IP) und deren Bewertung nach Maßgaben des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) /1/ zu ermitteln und zu bewerten.

Die Koordinaten und Spezifikationen der geplanten WEA sind durch den Auftraggeber übermittelt /4/ und /5/ (siehe Tabelle 1). Die zu berücksichtigenden IP wurden auf der Basis des ermittelten Einwirkungsbereichs für die geplanten WEA (WEA 01 und 02) am Standort Uetze Wilhelmshöhe Ost festgelegt.

Im Rahmen der Schattenwurfprognose erfolgte eine Standortbesichtigung. Diese wurde durch den Mitarbeiter der TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG Herrn Reh am 21.10.2016 durchgeführt.

2 Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Emissionen von Windenergieanlagen

Als Grundlage für die Ermittlung des Schattenwurfs werden *"Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen"* des LAI /1/ herangezogen.

Im Wesentlichen werden in /1/ die folgenden Regelungen bzgl. der Ermittlung und Beurteilung des periodischen Schattenwurfs getroffen:

- Für die astronomisch maximal zulässige Beschattungsdauer wird ein Immissionsrichtwert von **30 Stunden pro Jahr** angesetzt. Ab dieser Zeitdauer wird von einer erheblichen Belästigung ausgegangen. Gleichzeitig soll eine Immissionsdauer von mehr als **30 Minuten pro Tag** vermieden werden. Die Schutzwürdigkeit der betroffenen Wohnräume, statistische Daten bezüglich Bewölkung, Regen oder Windrichtung und Sonnenstände unter 3° werden nicht berücksichtigt. Daher wird die tatsächliche Beschattungsdauer merklich geringer sein.

- Wird eine Abschaltautomatik vorgesehen, so ist bei einer reinen zeitgesteuerten Abschaltung der Planungsrichtwert von 30 Stunden pro Jahr einzuhalten. Wird eine strahlungsgesteuerte Abschaltvorrichtung eingesetzt, so ist der Richtwert von acht Stunden pro Jahr nicht zu überschreiten. Es sollte bei der Festlegung der Zeiträume für die Abschaltung darauf geachtet werden, dass vorrangig die längsten Beschattungszeiten am Tag reduziert werden.

Bezüglich der Immissionsrichtwerte für die tägliche Beschattungsdauer wird in /1/ bei Überschreiten dieses Richtwerts an mindestens drei Tagen eine Begrenzung der täglichen Beschattungsdauer auf 30 Minuten gefordert.

Eine erhebliche Belästigung durch periodischen Schattenwurf liegt dann nicht vor, wenn sowohl die Immissionsrichtwerte für die tägliche als auch die jährliche Beschattungsdauer durch alle auf den maßgeblichen Immissionsort einwirkenden WEA unterschritten werden.

Zur besseren Vergleichbarkeit der Berechnungen und einheitlichen Anwendung der Beurteilungskriterien werden bei der Erstellung von Immissionsprognosen die astronomisch maximal möglichen Schattenwurfzeiten („worst case“) angegeben. Die Berechnungen des „realen Schattenwurfes“ unter Berücksichtigung der statistischen Sonnenscheindauer und Windverhältnisse sind daher nicht erforderlich.
























Das von der TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG für die Berechnung eingesetzte Programm WindPRO 3.1 der Firma EMD /2/ ist eine bewährte und anerkannte Software zur Schattenwurfberechnung. Für die Schattenwurfberechnung werden ausgehend von der geografischen Lage des Standortes die lokalen Azimut- und Höhenwinkel der Breitengradspezifischen Sonnenbahn bestimmt. Die Anlagengeometrie wie Nabenhöhe und Rotordurchmesser und die Aufstellungsanordnung der WEA liefern mit Hilfe elementarer geometrischer Beziehungen die zeitliche und räumliche Verteilung des Schattenwurfes.

3 Schattenwurfberechnung

3.1 Eingangsdaten

Die Berechnung der Schattenwurfzeiten am Standort Uetze Wilhelmshöhe Ost erfolgt gemäß eingereichtem Planungsstand für die Windparkkonfiguration /4/ und /5/ aus Tabelle 1.

Die Bezeichnungen der einzelnen WEA in dieser gutachtlichen Stellungnahme beziehen sich auf die laufenden Nummern, die ebenfalls aus Tabelle 1 ersichtlich sind.

Lfd. WEA- Nr.	WEA- Bezeich- nung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P _{Nenn} [MW]	D [m]	NH [m]	
		Rechts- wert	Hoch- wert					
Geplante WEA im Windpark Uetze Wilhelmshöhe Ost								
	01	WEA 01 UE WO	583007	5816606	Vestas V126	3,45	126,0	117,0 + 1,5 Fundament- erhöhung
	02	WEA 02 UE WO	583302	5816461				
Bestehende WEA im Windpark Uetze Wilhelmshöhe Ost								
	03	N01	582340	5816599	Südwind S70	1,50	70,0	85,0
	04	N02	582265	5816302				
	05	N03	582195	5816005				
	06	N04	582742	5816125				
	07	N05	582539	5815816				
	08	N06	582812	5815549				
	09	N07	583463	5815956				
	10	N08	583674	5816367				
	11	N09	583838	5816126				
	12	N10	584047	5815919				
	13	N11	584278	5815742				
	14	N12	584510	5815923				
	15	WEA 1	582018	5816760	Vestas V112	3,30	112,0	119,0 + 1,5 Fundament- erhöhung
	16	WEA 2	581915	5816345				
	17	WEA 3	581455	5816579				
	18	WEA 4	581215	5816762				
	19	WEA 5	581704	5817088				
	20	WEA 6	581752	5816621				
	21	Uetze II WEA 20	582100	5817429	Vestas V126	3,45	126,0	117,0 + 1,5 Fundament- erhöhung
	22	Uetze II WEA 19	582452	5817264				
	23	Uetze II WEA 21	582082	5817089				

Lfd. WEA- Nr.	WEA- Bezeich- nung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P _{Nenn} [MW]	D [m]	NH [m]	
		Rechts- wert	Hoch- wert					
Weitere zu berücksichtigende Bestands-WEA								
	24	WEA 24	584378	5819001	ENERCON E-70 E4	2,00	71,0	85,0
	25	WEA 25	584318	5818738				
	26	WEA 26	584120	5818561				
	27	WEA 27	584300	5819229	ENERCON E-40	0,60	40,0	78,0
	28	WEA 28	584086	5818926				

Tabelle 1: Windparkkonfiguration (Koordinatensystem: UTM, ETRS89, Zone 32) /4/ und /5/.

Der Lageplan des geplanten Windparks Uetze Wilhelmshöhe Ost ist in Abbildung 1 dargestellt.

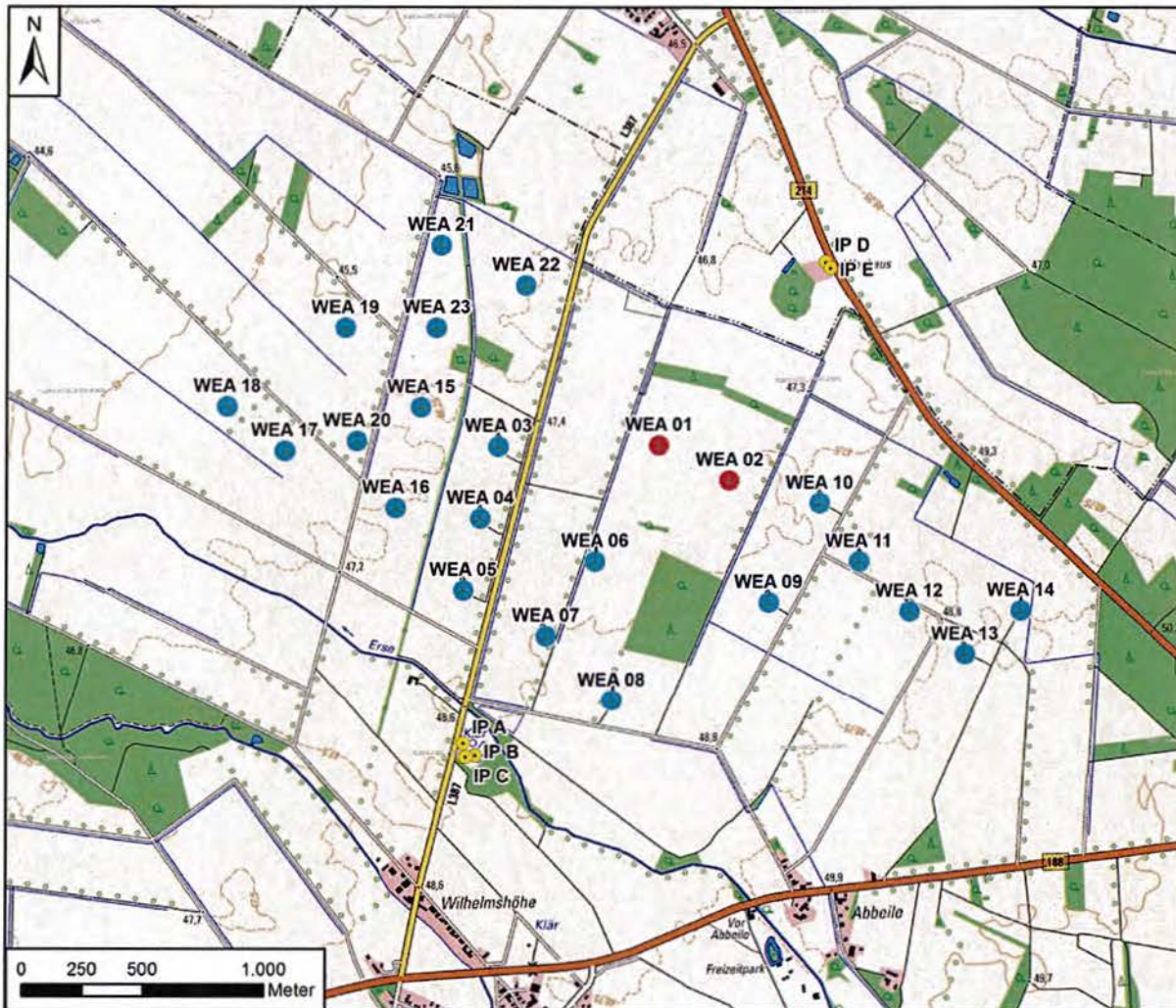


Abbildung 1: Lage des Windparks Uetze Wilhelmshöhe Ost, Auszug topografische Karte 1:25.000 (verkleinerte Darstellung) /3/.

Als IP werden für die Schattenimmission fünf relevante Standorte berücksichtigt (siehe Tabelle 2), die auf der Basis des für die Zusatzbelastung durch die am Standort Uetze Wilhelmshöhe Ost geplanten WEA ermittelten Einwirkungsbereichs festgelegt wurden. Die Schattenwurfdauer wird entsprechend den Empfehlungen in /1/ für einen Punkt in 2,0m über Grund berechnet. Die Lage der IP ist in der Abbildung 1 dargestellt (für eine detaillierte Darstellung siehe Kapitel 7.2). Im weiteren Verlauf dieser gutachtlichen Stellungnahme beziehen sich die Bezeichnungen der IP auf die Angaben in Tabelle 2.

IP	Postalische Bezeichnung	Koordinaten	
		Rechts	Hoch
A	Marktstraße 12, Uetze	582196	5815367
B	Marktstraße 12, Uetze	582245	5815318

IP	Postalische Bezeichnung	Koordinaten	
		Rechts	Hoch
C	Marktstraße 12, Uetze	582205	5815311
D	Hauptstraße 3, Bröckel	583697	5817361
E	Hauptstraße 1, Bröckel	583718	5817337

Tabelle 2: IP (Koordinatensystem: UTM, ETRS89, Zone 32).

Um Schattenwurf aus allen Richtungen zu erfassen, werden die IP A bis E als IP im „Gewächshaus-Modus“ berücksichtigt. Eine Ausrichtung in Richtung der WEA entfällt hierbei.

Im Anhang sind alle Eingangsdaten für die Berechnung der Schattenwurfdauer an den IP aufgeführt (siehe Kapitel 7.1).

3.2 Randbedingungen für die Berechnung

Die ermittelten Werte beziehen sich entsprechend den Empfehlungen in /1/ auf eine „worst case“ Berechnung mit den folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint den ganzen Tag, an allen Tagen im Jahr (wolkenloser Himmel).
- Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne, d.h. die Sonneneinstrahlung steht senkrecht zur Rotorkreisfläche.
- Die WEA sind in Betrieb und drehen sich.
- Die IP werden nicht durch Hindernisse wie Gebäude, Bäume oder Bewuchs teilweise oder ganz verdeckt.
- Sonnenstände unter 3° werden nicht berücksichtigt (Kappungswinkel 3°).
- Es wird die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) für die Zeitzone -1 (Berlin, Paris) und Umstellung auf die gebräuchliche Sommerzeit (MESZ) verwendet. Alle Zeitangaben, die sich auf Sonnenauf- und untergang beziehen, werden für den genauen geografischen Standort berechnet /2/.

3.3 Ergebnisse

Eine Übersicht der Berechnungsergebnisse ist in den folgenden Tabellen 3 bis 5 dargestellt. Es sind die kumulierten Werte für die Schattenwurfdauer der Gesamt-, Zusatz- und Vorbelastung, für die Zusatzbelastung der WEA 01 und die daraus resultierende Gesamtbelastung sowie für die Zusatzbelastung der WEA 02 und die daraus resultierende Gesamtbelastung aufgeführt. Überschreitungen der Richtwerte sind jeweils fett und kursiv dargestellt.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die Schattenwurfdauer der Gesamt-, Zusatz- und Vorbelastung der WEA 01 bis 28 sind im Anhang dargestellt (siehe Kapitel 7.1).

IP	Vorbelastung			Zusatzbelastung			Gesamtbelastung		
	Schatten Std./Jahr	Max. Schatten Std./Tag	Richtwert-überschreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schatten Std./Tag	Richtwert-überschreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schatten Std./Tag	Richtwert-überschreitung
IP A	16:51	00:30	Nein	00:00	00:00	Nein	16:51	00:30	Nein
IP B	24:55	00:40	Ja	00:00	00:00	Nein	24:55	00:40	Ja
IP C	19:58	00:37	Ja	00:00	00:00	Nein	19:58	00:37	Ja
IP D	17:01	00:25	Nein	33:09	00:30	Ja	50:10	00:30	Ja
IP E	16:30	00:26	Nein	27:24	00:30	Nein	43:54	00:30	Ja

Tabelle 3: Ergebnisse Schattenwurfdauer verursacht durch die WEA 01 und 03 bis 28 am Standort Uetze Wilhelmshöhe Ost an den jeweiligen IP.

An dem IP A kommt es zu keiner Überschreitung der Richtwerte.

An den IP B bis E kommt es zu einer Überschreitung der Richtwerte.

An den IP A bis C führt die Zusatzbelastung zu keiner Erhöhung der Schattenwurfzeiten.

An den IP D und E führt die Zusatzbelastung zu einer Überschreitung der Richtwerte.

IP	Vorbelastung			Zusatzbelastung			Gesamtbelastung		
	Schatten Std./Jahr	Max. Schatten Std./Tag	Richtwert-überschreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schatten Std./Tag	Richtwert-überschreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schatten Std./Tag	Richtwert-überschreitung
IP A	16:51	00:30	Nein	00:00	00:00	Nein	16:51	00:30	Nein
IP B	24:55	00:40	Ja	00:00	00:00	Nein	24:55	00:40	Ja
IP C	19:58	00:37	Ja	00:00	00:00	Nein	19:58	00:37	Ja
IP D	17:01	00:25	Nein	00:00	00:00	Nein	17:01	0:25	Nein
IP E	16:30	00:26	Nein	6:10	0:19	Nein	22:40	0:26	Nein

Tabelle 4: Ergebnisse Schattenwurfdauer verursacht durch die WEA 02 bis 28 am Standort Uetze Wilhelmshöhe Ost an den jeweiligen IP.

An den IP A, D und E kommt es zu keiner Überschreitung der Richtwerte.

An den IP B und C kommt es zu einer Überschreitung der Richtwerte.

An den IP A bis D führt die Zusatzbelastung zu keiner Erhöhung der Schattenwurfzeiten.

IP	Vorbelastung			Zusatzbelastung			Gesamtbelastung		
	Schatten Std./Jahr	Max. Schatten Std./Tag	Richtwert-überschreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schatten Std./Tag	Richtwert-überschreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schatten Std./Tag	Richtwert-überschreitung
IP A	16:51	00:30	Nein	00:00	00:00	Nein	16:51	00:30	Nein
IP B	24:55	00:40	Ja	00:00	00:00	Nein	24:55	00:40	Ja
IP C	19:58	00:37	Ja	00:00	00:00	Nein	19:58	00:37	Ja
IP D	17:01	00:25	Nein	33:09	00:30	Ja	50:10	00:30	Ja
IP E	16:30	00:26	Nein	33:34	00:30	Ja	50:04	00:30	Ja

Tabelle 5: Ergebnisse Schattenwurfdauer verursacht durch die WEA 01 bis 28 am Standort Uetze Wilhelmshöhe Ost an den jeweiligen IP.

An dem IP A kommt es zu keiner Überschreitung der Richtwerte.

An den IP B bis E kommt es zu einer Überschreitung der Richtwerte.

An den IP A bis C führt die Zusatzbelastung zu keiner Erhöhung der Schattenwurfzeiten.

An den IP D und E führt die Zusatzbelastung zu einer Überschreitung der Richtwerte.

4 Zusammenfassung und Bewertung

Im Rahmen der Errichtung von zwei WEA vom Typ Vestas V126, 3,45MW (WEA 01 und 02) mit 117,0m NH (zzgl. 1,5m Fundamenterrhöhung) und 126,0m D am Standort Uetze Wilhelmshöhe Ost (Niedersachsen) ist die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG von der WindStrom Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG mit der Durchführung einer Schattenwurfprognose beauftragt worden. Als Vorbelastung sind 26 bestehende WEA (WEA 03 bis 28) zu berücksichtigen.

Mit Bezug auf den in /1/ genannten Bewertungskriterien liegt die Gesamtbelastung ohne schattenreduzierende Maßnahmen an den IP D bis E über dem Richtwert von 30 Stunden pro Jahr. Die IP A bis C sind von der Bewertung ausgenommen, da die Zusatzbelastung zu keiner Erhöhung der Schattenwurfzeiten an den IP A bis C führt.

Die Zusatzbelastung der WEA 01 führt zu einer Überschreitung der Richtwerte um 20 Stunden und 10 Minuten an dem IP D und 13 Stunden und 54 Minuten an dem IP E.

Die Zusatzbelastung der WEA 02 führt zu einer Erhöhung der Schattenwurfzeiten um 6 Stunden und 10 Minuten an dem IP E.

Die Zusatzbelastung der WEA 01 und 02 führt zu einer Überschreitung der Richtwerte um 20 Stunden und 4 Minuten an dem IP E.

Gemäß /1/ ist eine Immissionsminderung durchzuführen, die die überprüfbare Einhaltung der IRW garantiert. Zum einen kann eine Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, eingesetzt werden. Diese ist auf die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr beziehungsweise 30 Minuten pro Tag zu begrenzen. Zum anderen kann eine Abschaltautomatik eingesetzt werden, die meteorologische Parameter berücksichtigt. Diese ist auf die tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Kalenderjahr beziehungsweise 30 Minuten pro Tag zu begrenzen.

4.1 Rechtsbelehrung

Die vorliegende gutachtliche Stellungnahme ist nur in ihrer Gesamtheit gültig. Die darin getroffenen Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden überlieferten Dokumente.

Die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der vom Auftraggeber übermittelten Informationen und Angaben und für durch unrichtige Angaben bedingte falsche Aussagen.

Die von TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG erbrachten Leistungen (z.B. Gutachten-, Prüf- und Beratungsleistungen) dürfen nur im Rahmen des vertraglich vereinbarten Zwecks verwendet werden. Vorbehaltlich abweichender Vereinbarungen im Einzelfall, räumt TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG dem Auftraggeber an seinen urheberrechtlich fähigen Leistungen jeweils ein einfaches, nicht übertragbares sowie zeitlich und räumlich auf den Vertragszweck beschränktes Nutzungsrecht ein. Weitere Rechte werden ausdrücklich nicht eingeräumt, insbesondere ist der Auftraggeber nicht berechtigt, die Leistungen des Auftragnehmers zu bearbeiten, zu verändern oder nur auszugsweise zu nutzen.

Eine Veröffentlichung der Leistungen über den Rahmen des vertraglich vereinbarten Zwecks hinaus, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung von TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG. Eine Bezugnahme auf TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG ist nur bei Verwendung der Leistung in Gänze und unverändert zulässig.

Bei einem Verstoß gegen die vorstehenden Bedingungen ist TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG jederzeit berechtigt, dem Auftraggeber die weitere Nutzung der Leistungen zu untersagen.

5 Formelzeichen und Abkürzungen

D	Rotordurchmesser	[m]
ETRS	Europäische Terrestrische Referenzsystem	[-]
h	Höhe über Grund	[m]
IP	Immissionspunkt(e)	[-]
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz	[-]
MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit	[-]
MEZ	Mitteleuropäische Zeit	[-]
NH	Nabenhöhe	[m]
P_{Nenn}	Nennleistung	[MW]
UTM	Universal Transverse Mercator	[-]
WEA	Windenergieanlage(n)	[-]

6 Literatur- und Quellenangaben

- /1/ Länderausschuss für Immissionsschutz; Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise); Stand: 13.03.2002
- /2/ EMD International A/S; WindPRO Version 3.1 (<http://www.emd.dk>); Dänemark, 2016
- /3/ Magic Maps Tour Explorer 25, Topografische Karten, TK 1:25000, Pliezhausen, 2010
- /4/ WindStrom Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG; Angaben zu den WEA-Spezifikationen der geplanten und bestehenden WEA mit Koordinaten; Übermittelt durch WindStrom Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG mit E-Mail vom 09.01.2017
- /5/ TÜV NORD SysTec GmbH & Co KG; Ergänzende Angaben zu der zu berücksichtigenden Vorbelastung; Ergänzende Stellungnahme zur gutachtlichen Stellungnahme zur Schallimmissionsprognose im Windpark Uetze, Revision 2; Übermittelt durch WindStrom Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG mit E-Mail vom 14.09.2016

7 Anhang

7.1 Detaillierte Berechnungsergebnisse

- | | |
|--|-------|
| • Vorbelastung – Hauptergebnis | S. 17 |
| • Vorbelastung – Schattenwurfkarte | S. 19 |
| • Zusatzbelastung – Hauptergebnis | S. 20 |
| • Zusatzbelastung – Schattenkalender pro WEA | S. 21 |
| • Zusatzbelastung – Schattenkalender pro IP | S. 23 |
| • Zusatzbelastung – Schattenwurfkarte | S. 28 |
| • Gesamtbelastung – Hauptergebnis | S. 29 |
| • Gesamtbelastung – Schattenwurfkarte | S. 31 |

7.2 Lageplan der Immissionspunkte

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:07/3.1.610

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: 2016_07_26_Top50_Hoehen_uetze_corr_VII_utmWGS84z32_neu_nachbearbeitet 13.09.16.wpo (11)

Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m

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

WEA

	Ost Nord Z			WEA-Typ			Schattendaten					
				Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]									
03	582.340	5.816.599	46,4	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
04	582.265	5.816.302	46,7	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
05	582.195	5.816.005	46,9	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
06	582.742	5.816.125	47,3	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
07	582.539	5.815.816	47,5	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
08	582.812	5.815.549	47,8	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
09	583.463	5.815.956	47,9	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
10	583.674	5.816.367	47,5	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
11	583.838	5.816.126	48,0	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
12	584.047	5.815.919	48,6	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
13	584.278	5.815.742	48,8	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
14	584.510	5.815.923	48,8	SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
15	582.018	5.816.760	46,3	VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
16	581.915	5.816.345	46,3	VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
17	581.455	5.816.579	45,8	VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
18	581.215	5.816.762	45,4	VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
19	581.704	5.817.088	45,7	VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
20	581.752	5.816.621	46,2	VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
21	582.100	5.817.429	45,7	VESTAS V12...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4
22	582.452	5.817.264	46,3	VESTAS V12...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4
23	582.082	5.817.089	46,0	VESTAS V12...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4
24	584.378	5.819.001	45,2	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
25	584.318	5.818.738	45,4	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
26	584.120	5.818.561	45,7	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
27	584.300	5.819.229	45,0	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
28	584.086	5.818.926	45,1	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	78,0	834	34,5

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
IP A	582.196	5.815.367	47,5	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP B	582.245	5.815.318	47,5	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP C	582.205	5.815.311	47,5	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP D	583.697	5.817.361	46,6	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP E	583.718	5.817.337	46,7	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:07/3.1.610

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
	[Std./Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std./Tag]
IP A	16:51	45	0:30
IP B	24:55	61	0:40
IP C	19:58	52	0:37
IP D	17:01	60	0:25
IP E	16:30	60	0:26

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA
 Nr. Name

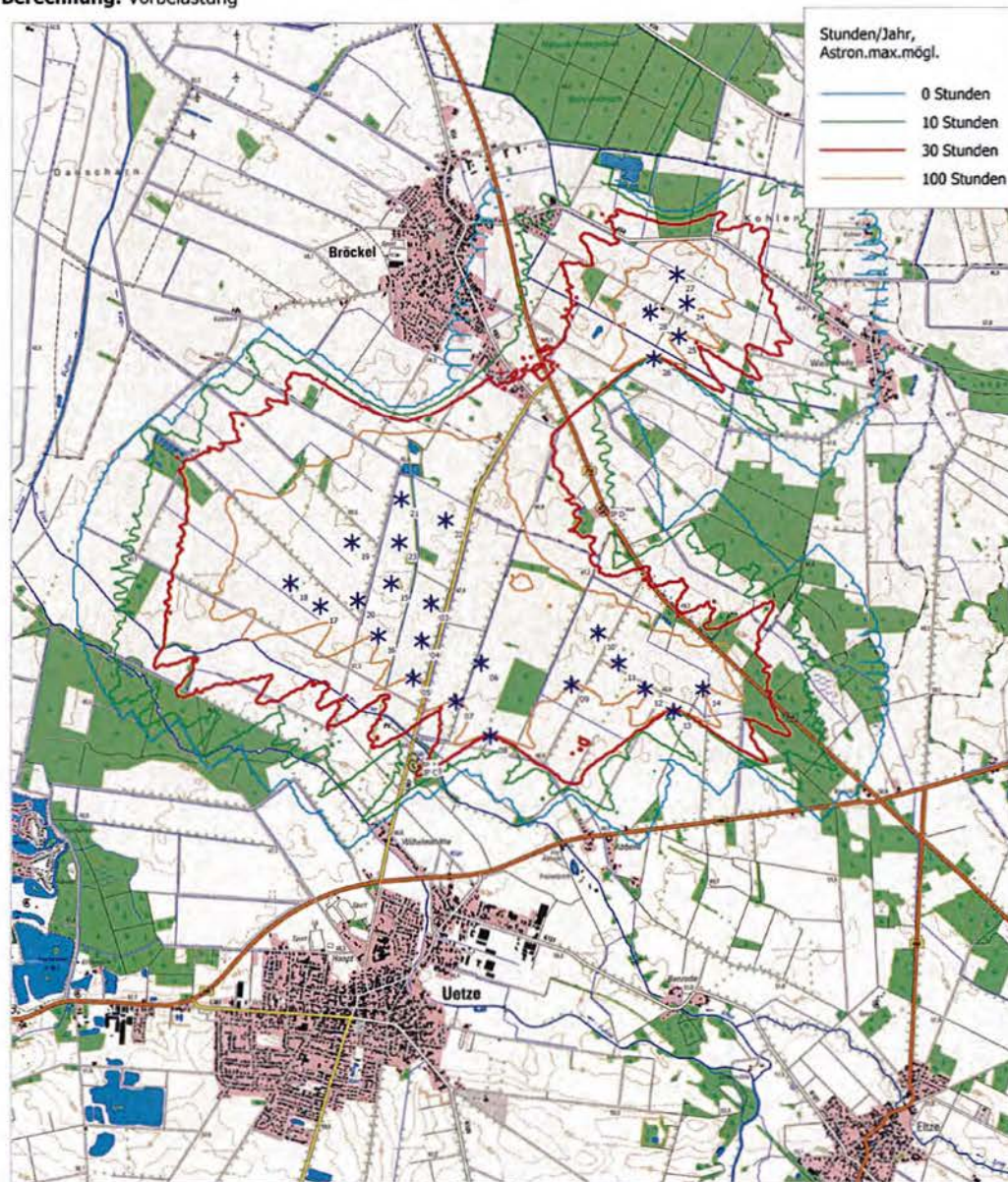
Nr.	Name	Maximal [Std./Jahr]
03	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (1)	0:00
04	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (2)	0:00
05	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (3)	0:00
06	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (4)	0:00
07	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (5)	0:00
08	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (6)	36:25
09	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (7)	5:21
10	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (8)	0:00
11	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (9)	0:00
12	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (10)	0:00
13	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (11)	0:00
14	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (12)	0:00
15	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (13)	0:00
16	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (14)	0:00
17	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (15)	0:00
18	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (16)	0:00
19	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (17)	0:00
20	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (18)	0:00
21	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (49)	5:21
22	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (50)	10:21
23	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (51)	4:58
24	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 IOI NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (27)	0:00
25	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 IOI NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (28)	0:00
26	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 IOI NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (29)	0:00
27	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 IOI NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (30)	0:00
28	ENERCON E-40/6.44 600 44.0 IOI NH: 78,0 m (Ges:100,0 m) (31)	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:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:07/3.1.610

SHADOW - Karte
 Berechnung: Vorbelastung



Karte: TK25, Maßstab 1:45.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 583.009 Nord: 5.816.609
 * Existierende WEA ● Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: 2016_07_26_Top50_Hoehen_uetze_corr VII_utmWGS84z32_neu_nachbearbeitet 13.09.16.wpo (11)

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jambroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:00/3.1.610

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

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 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: 2016_07_26_Top50_Hoehen_uetze_corr VII_utmWGS84z32_neu_nachbearbeitet 13.09.16.wpo (11)
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
 Augenhöhe: 1,5 m
 Rasterauflösung: 10,0 m

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

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nenn- leistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.- Bereich [m]	U/min [U/min]
01	583.007	5.816.606	47,1	VESTAS V126-3.45 345...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4
02	583.302	5.816.461	47,5	VESTAS V126-3.45 345...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
IP A	582.196	5.815.367	47,5	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP B	582.245	5.815.318	47,5	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP C	582.205	5.815.311	47,5	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP D	583.697	5.817.361	46,6	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP E	583.718	5.817.337	46,7	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Stunden/Jahr		Schattentage/a		Max.Schatten Stunden/Tag	
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Tage/Tag]	[Std/Tag]	[Tage/Tag]
IP A	0:00	0	0:00	0	0:00	0
IP B	0:00	0	0:00	0	0:00	0
IP C	0:00	0	0:00	0	0:00	0
IP D	33:09	84	0:30	0	0:30	0
IP E	33:34	90	0:30	0	0:30	0

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]
01	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (1)	40:47
02	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (2)	6:10

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:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 01.02.2017 13:55/3.1.610

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung_WEA: 1 - VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (1)

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	08:31 15:18-15:40/22	08:03 15:34-15:56/22	07:08 15:56 17:57	06:56 19:50	05:04 20:45 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13 20:10	06:29 18:59 16:52	07:19 17:16	07:14 16:10	08:04 15:02-15:33/32	08:04 15:02-15:33/32
2	08:30 15:18-15:41/23	08:01 15:37-15:55/18	07:06 17:57 17:59	06:54 19:48	05:03 20:46 21:33	05:01 21:46	05:29 21:11 20:07	06:31 18:57 16:50	07:21 17:16	07:16 16:09	08:03 15:02-15:34/32	08:03 15:02-15:34/32
3	08:30 15:18-15:42/24	08:00 15:39-15:53/14	07:04 17:58 17:59	06:52 19:44	05:02 20:46 21:34	05:00 21:45	05:29 21:10 20:05	06:32 18:54 16:48	07:22 17:16	07:11 16:09	08:02 15:02-15:33/31	08:02 15:02-15:33/31
4	08:30 15:18-15:44/25	07:58 15:42-15:50/8	07:01 17:58 17:10	06:49 19:40	05:01 20:45 21:35	05:00 21:45	05:29 21:08 20:03	06:33 18:54 16:46	07:24 17:20	07:10 16:08	08:01 15:02-15:33/30	08:01 15:02-15:33/30
5	08:30 15:18-15:45/27	07:56 17:10 17:12	06:59 17:59 17:12	06:47 19:39	05:01 20:44 21:36	05:00 21:44	05:29 21:06 20:00	06:34 18:54 16:44	07:26 17:23	07:08 16:07	08:00 15:02-15:32/29	08:00 15:02-15:32/29
6	08:29 15:18-15:46/27	07:54 17:12 17:14	06:57 17:58 17:14	06:45 19:38	05:00 20:43 21:37	05:00 21:44	05:29 21:04 19:58	06:35 18:54 16:42	07:28 17:23	07:06 16:06	08:00 15:02-15:33/28	08:00 15:02-15:33/28
7	08:29 15:18-15:47/29	07:53 17:14 17:16	06:55 17:59 17:16	06:42 19:37	05:00 20:42 21:38	05:00 21:44	05:29 21:02 19:56	06:36 18:54 16:41	07:30 17:23	07:04 16:07	08:00 15:02-15:32/27	08:00 15:02-15:32/27
8	08:29 15:18-15:48/30	07:51 17:16 17:18	06:53 17:59 17:18	06:40 19:36	05:00 20:41 21:40	05:00 21:44	05:29 21:00 19:54	06:37 18:54 16:40	07:31 17:23	07:02 16:08	08:00 15:02-15:31/25	08:00 15:02-15:31/25
9	08:28 15:18-15:50/31	07:49 17:18 17:21	06:50 17:59 17:21	06:38 19:35	05:00 20:40 21:40	05:00 21:44	05:29 20:59 19:51	06:38 18:54 16:39	07:33 17:23	07:00 16:09	08:00 15:02-15:31/24	08:00 15:02-15:31/24
10	08:27 15:18-15:50/31	07:47 17:21 17:21	06:48 17:59 17:21	06:36 19:34	05:00 20:39 21:40	05:00 21:44	05:29 20:58 19:51	06:39 18:54 16:38	07:35 17:23	06:59 16:10	08:00 15:02-15:31/23	08:00 15:02-15:31/23
11	08:27 15:18-15:51/32	07:45 17:21 17:23	06:46 17:59 17:23	06:33 19:33	05:00 20:38 21:41	05:00 21:44	05:29 20:57 19:49	06:40 18:54 16:38	07:37 17:23	06:57 16:10	08:00 15:02-15:30/22	08:00 15:02-15:30/22
12	08:26 15:18-15:52/33	07:43 17:23 17:25	06:43 17:59 17:25	06:31 19:32	05:00 20:37 21:42	05:00 21:44	05:29 20:56 19:46	06:41 18:54 16:37	07:39 17:23	06:55 16:10	08:00 15:02-15:29/21	08:00 15:02-15:29/21
13	08:25 15:18-15:53/34	07:42 17:25 17:27	06:41 17:59 17:27	06:29 19:31	05:00 20:36 21:43	05:00 21:44	05:29 20:55 19:44	06:42 18:54 16:36	07:41 17:23	06:53 16:10	08:00 15:02-15:30/20	08:00 15:02-15:30/20
14	08:25 15:18-15:53/34	07:40 17:27 17:29	06:39 17:59 17:29	06:27 19:30	05:00 20:35 21:43	05:00 21:44	05:29 20:54 19:42	06:43 18:54 16:35	07:43 17:23	06:51 16:10	08:00 15:02-15:30/19	08:00 15:02-15:30/19
15	08:24 15:18-15:54/35	07:38 17:29 17:31	06:36 17:59 17:31	06:24 19:29	05:00 20:34 21:44	05:00 21:44	05:29 20:53 19:40	06:44 18:54 16:34	07:45 17:23	06:49 16:10	08:00 15:02-15:30/18	08:00 15:02-15:30/18
16	08:23 15:18-15:55/36	07:36 17:31 17:33	06:34 17:59 17:33	06:22 19:28	05:00 20:33 21:44	05:00 21:44	05:29 20:52 19:37	06:45 18:54 16:33	07:47 17:23	06:47 16:10	08:00 15:02-15:30/17	08:00 15:02-15:30/17
17	08:22 15:20-15:56/36	07:34 17:33 17:35	06:32 17:59 17:35	06:20 19:27	05:00 20:32 21:45	05:00 21:44	05:29 20:51 19:32	06:46 18:54 16:32	07:49 17:23	06:45 16:10	08:00 15:02-15:30/16	08:00 15:02-15:30/16
18	08:21 15:20-15:56/36	07:32 17:35 17:37	06:29 17:59 17:37	06:17 19:26	05:00 20:31 21:45	05:00 21:44	05:29 20:50 19:29	06:47 18:54 16:31	07:51 17:23	06:43 16:10	08:00 15:02-15:30/15	08:00 15:02-15:30/15
19	08:20 15:21-15:57/36	07:30 17:37 17:38	06:27 17:59 17:38	06:15 19:25	05:00 20:30 21:46	05:00 21:44	05:29 20:49 19:27	06:48 18:54 16:30	07:53 17:23	06:41 16:10	08:00 15:02-15:30/14	08:00 15:02-15:30/14
20	08:19 15:21-15:58/37	07:28 17:40 17:42	06:24 17:59 17:40	06:13 19:24	05:00 20:29 21:46	05:00 21:44	05:29 20:48 19:25	06:49 18:54 16:29	07:55 17:23	06:39 16:10	08:00 15:02-15:30/13	08:00 15:02-15:30/13
21	08:18 15:21-15:58/37	07:25 17:42 17:44	06:22 17:59 17:42	06:11 19:23	05:00 20:28 21:46	05:00 21:44	05:29 20:47 19:23	06:50 18:54 16:28	07:57 17:23	06:37 16:10	08:00 15:02-15:30/12	08:00 15:02-15:30/12
22	08:17 15:22-15:59/36	07:23 17:44 17:46	06:20 17:59 17:44	06:09 19:22	05:00 20:27 21:46	05:00 21:44	05:29 20:46 19:20	06:51 18:54 16:27	07:59 17:23	06:35 16:10	08:00 15:02-15:30/11	08:00 15:02-15:30/11
23	08:15 15:23-15:59/36	07:21 17:46 17:48	06:17 17:59 17:46	06:07 19:21	05:00 20:26 21:47	05:00 21:44	05:29 20:45 19:18	06:52 18:54 16:26	08:00 17:23	06:33 16:10	08:00 15:02-15:30/10	08:00 15:02-15:30/10
24	08:14 15:23-15:59/36	07:19 17:48 17:50	06:15 17:59 17:50	06:05 19:20	05:00 20:25 21:47	05:00 21:44	05:29 20:44 19:16	06:53 18:54 16:25	08:02 17:23	06:31 16:10	08:00 15:02-15:30/9	08:00 15:02-15:30/9
25	08:13 15:24-15:59/35	07:17 17:50 17:52	06:13 17:59 17:52	06:03 19:19	05:00 20:24 21:47	05:00 21:44	05:29 20:43 19:14	06:54 18:54 16:24	08:04 17:23	06:29 16:10	08:00 15:02-15:30/8	08:00 15:02-15:30/8
26	08:12 15:24-15:59/35	07:15 17:52 17:54	06:10 17:59 17:54	06:00 19:18	05:00 20:23 21:47	05:00 21:44	05:29 20:42 19:12	06:55 18:54 16:23	08:06 17:23	06:27 16:10	08:00 15:02-15:30/7	08:00 15:02-15:30/7
27	08:10 15:26-15:59/33	07:13 17:54 17:56	06:08 17:59 17:56	05:58 19:17	05:00 20:22 21:47	05:00 21:44	05:29 20:41 19:10	06:56 18:54 16:22	08:08 17:23	06:25 16:10	08:00 15:02-15:30/6	08:00 15:02-15:30/6
28	08:09 15:27-15:58/31	07:10 17:56 17:58	06:06 17:59 17:58	05:56 19:16	05:00 20:21 21:47	05:00 21:44	05:29 20:40 19:08	06:57 18:54 16:21	08:10 17:23	06:23 16:10	08:00 15:02-15:30/5	08:00 15:02-15:30/5
29	08:07 15:27-15:58/31	07:08 17:58 17:59	06:04 17:59 17:59	05:54 19:15	05:00 20:20 21:47	05:00 21:44	05:29 20:39 19:06	06:58 18:54 16:20	08:12 17:23	06:21 16:10	08:00 15:02-15:30/4	08:00 15:02-15:30/4
30	08:06 15:30-15:58/28	07:06 17:59 17:59	06:02 17:59 17:59	05:52 19:14	05:00 20:19 21:47	05:00 21:44	05:29 20:38 19:04	06:59 18:54 16:19	08:14 17:23	06:19 16:10	08:00 15:02-15:30/3	08:00 15:02-15:30/3
31	08:04 15:31-15:57/26	07:04 17:59 17:59	06:00 17:59 17:59	05:50 19:13	05:00 20:18 21:47	05:00 21:44	05:29 20:37 19:02	07:00 18:54 16:18	08:16 17:23	06:17 16:10	08:00 15:02-15:30/2	08:00 15:02-15:30/2
	Sonnenscheinstunden 256	276	62	0	0	0	0	0	0	0	746	657
	Anzahl Minuten mit Schatten	982	62	0	0	0	0	0	0	0	746	657

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 01.02.2017 13:55/3.1.610

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung_WEA: 2 - VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (2)

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	08:31 14:15-14:25/10	08:03	07:08	06:56	05:50	05:04	05:00	05:38	06:29	07:19	07:14	08:06
	16:16	17:04	17:57	19:52	20:45	21:32	21:46	21:13	20:10	18:59	16:52	16:10
2	08:30 14:16-14:24/8	08:01	07:06	06:54	05:48	05:03	05:01	05:39	06:31	07:21	07:16	08:08
	16:17	17:06	17:59	19:54	20:46	21:33	21:45	21:11	20:07	18:57	16:50	16:09
3	08:30 14:20-14:22/2	07:59	07:04	06:52	05:46	05:02	05:02	05:41	06:32	07:23	07:18	08:09
	16:18	17:08	18:01	19:56	20:48	21:34	21:45	21:10	20:05	18:54	16:48	16:09
4	08:30	07:58	07:01	06:49	05:44	05:01	05:03	05:43	06:34	07:24	07:20	08:11
	16:19	17:10	18:03	19:58	20:50	21:35	21:45	21:08	20:03	18:52	16:46	16:08
5	08:30	07:56	06:59	06:47	05:42	05:01	05:03	05:44	06:36	07:26	07:22	08:12
	16:20	17:12	18:04	19:59	20:51	21:36	21:44	21:06	20:00	18:50	16:44	16:08
6	08:29	07:54	06:57	06:45	05:41	05:00	05:04	05:46	06:37	07:28	07:23	08:13
	16:21	17:14	18:06	20:01	20:53	21:37	21:44	21:04	19:58	18:47	16:42	16:07
7	08:29	07:53	06:55	06:42	05:39	04:59	05:05	05:47	06:39	07:29	07:25	08:15
	16:23	17:16	18:08	20:03	20:55	21:38	21:43	21:02	19:56	18:45	16:41	16:07
8	08:29	07:51	06:52	06:40	05:37	04:59	05:06	05:49	06:41	07:31	07:27	08:16
	16:24	17:18	18:10	20:05	20:56	21:39	21:42	21:01	19:53	18:43	16:39	16:06
9	08:28	07:49	06:50	06:38	05:35	04:58	05:07	05:51	06:42	07:33	07:29	08:17
	16:25	17:19	18:12	20:06	20:58	21:40	21:42	20:59	19:51	18:40	16:37	16:06
10	08:27	07:47	06:48	06:35	05:33	04:58	05:08	05:52	06:44	07:35	07:31	08:19
	16:27	17:21	18:14	20:08	21:00	21:40	21:41	20:57	19:49	18:38	16:36	16:06
11	08:27	07:45	06:45	06:33	05:32	04:57	05:09	05:54	06:46	07:36	07:33	08:19
	16:28	17:23	18:15	20:10	21:01	21:41	21:40	20:55	19:46	18:36	16:34	16:06
12	08:26	07:43	06:43	06:31	05:30	04:57	05:10	05:56	06:47	07:38	07:34	08:20
	16:30	17:25	18:17	20:12	21:03	21:42	21:39	20:53	19:44	18:34	16:32	16:05
13	08:25	07:42	06:41	06:29	05:28	04:57	05:11	05:57	06:49	07:40	07:36	08:21
	16:31	17:27	18:19	20:13	21:05	21:43	21:38	20:51	19:42	18:31	16:31	16:05
14	08:25	07:40	06:39	06:26	05:27	04:56	05:13	05:59	06:51	07:42	07:38	08:22
	16:33	17:29	18:21	20:15	21:06	21:43	21:37	20:49	19:39	18:29	16:29	16:05
15	08:24	07:38	06:36	06:24	05:25	04:56	05:14	06:01	06:52	07:43	07:40	08:23
	16:34	17:31	18:22	20:17	21:08	21:44	21:36	20:47	19:37	18:27	16:28	16:05
16	08:23	07:36	06:34	06:22	05:24	04:56	05:15	06:02	06:54	07:45	07:42	08:24
	16:36	17:33	18:24	20:19	21:09	21:44	21:35	20:45	19:35	18:25	16:26	16:04
17	08:22	07:34	06:32	06:20	05:22	04:56	05:16	06:04	06:56	07:47	07:43	08:25
	16:38	17:35	18:26	20:20	21:11	21:45	21:34	20:43	19:32	18:22	16:25	16:06
18	08:21	07:32	06:29	06:17	05:20	04:56	05:18	06:06	06:57	07:49	07:45	08:26
	16:39	17:37	18:28	20:22	21:13	21:45	21:33	20:41	19:30	18:20	16:24	16:06
19	08:20	07:30	06:27	06:15	05:19	04:56	05:19	06:07	06:59	07:51	07:47	08:26
	16:41	17:38	18:30	20:24	21:14	21:46	21:32	20:38	19:27	18:18	16:22	16:06
20	08:19	07:28	06:24	06:13	05:18	04:56	05:20	06:09	07:01	07:52	07:49	08:27
	16:43	17:40	18:31	20:26	21:16	21:46	21:31	20:36	19:25	18:16	16:21	16:07
21	08:18	07:25	06:22	06:11	05:16	04:56	05:22	06:11	07:02	07:54	07:50	08:28
	16:44	17:42	18:33	20:27	21:17	21:46	21:29	20:34	19:23	18:14	16:20	16:07
22	08:17	07:23	06:20	06:09	05:15	04:56	05:23	06:12	07:04	07:56	07:52	08:28
	16:46	17:44	18:35	20:29	21:18	21:46	21:28	20:32	19:20	18:12	16:19	16:07
23	08:15	07:21	06:17	06:07	05:14	04:57	05:24	06:14	07:06	07:58	07:54	08:29
	16:48	17:46	18:37	20:31	21:20	21:47	21:27	20:30	19:18	18:10	16:18	16:08
24	08:14	07:19	06:15	06:04	05:12	04:57	05:26	06:16	07:07	08:00	07:55	08:29
	16:50	17:48	18:38	20:32	21:21	21:47	21:25	20:28	19:16	18:08	16:16	16:09
25	08:13	07:17	06:13	06:02	05:11	04:57	05:27	06:17	07:09	08:01	07:57	08:29
	16:51	17:50	18:40	20:34	21:23	21:47	21:24	20:25	19:13	18:05	16:15	16:09
26	08:12	07:15	06:10	06:00	05:10	04:58	05:29	06:19	07:11	08:03	07:59	08:30
	16:53	17:52	18:42	20:36	21:24	21:47	21:23	20:23	19:11	18:03	16:14	16:10
27	08:10	07:11	06:08	05:58	05:09	04:58	05:30	06:21	07:12	08:05	08:00	08:30
	16:55	17:53	18:44	20:38	21:25	21:47	21:21	20:21	19:08	18:01	16:13	16:11
28	08:09	07:10	06:06	05:56	05:08	04:59	05:32	06:22	07:14	08:07	08:02	08:30
	16:57	17:55	18:45	20:39	21:27	21:46	21:20	20:19	19:06	18:00	16:12	16:11
29	08:07	07:03	05:54	05:07	04:59	05:33	06:24	07:16	08:09	09:03	08:03	08:30
	16:59	17:57	18:47	20:41	21:28	21:46	21:18	20:17	19:04	18:00	16:12	16:12
30	08:06	07:01	05:52	05:06	05:00	05:35	06:26	07:17	08:10	09:05	08:05	08:30
	17:01	17:59	18:49	20:43	21:29	21:46	21:16	20:14	19:01	18:00	16:11	16:13
31	08:04	06:59	05:51	05:05	05:00	05:36	06:27	07:18	08:11	09:06	08:06	08:31
	17:02	17:51	18:41	20:30	21:16	21:30	21:15	20:12	19:00	18:00	16:11	16:14
Sonnenscheinstunden	256	276	367	417	488	502	505	456	381	331	264	241
Anzahl Minuten mit Schatten	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:00/3.1.610

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP A - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (7)

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	08:31	08:03	07:08	06:56	05:50	05:04	05:01	05:38	06:29	07:19	07:14	08:05
	16:16	17:04	17:57	19:52	20:45	21:32	21:46	21:13	20:10	18:59	16:52	16:10
2	08:30	08:01	07:06	06:54	05:48	05:03	05:01	05:40	06:31	07:21	07:16	08:08
	16:17	17:06	17:59	19:54	20:46	21:33	21:45	21:11	20:07	18:57	16:50	16:09
3	08:30	08:00	07:04	06:52	05:46	05:02	05:02	05:41	06:32	07:23	07:18	08:09
	16:18	17:08	18:01	19:56	20:48	21:34	21:45	21:10	20:05	18:54	16:48	16:09
4	08:30	07:58	07:02	06:49	05:44	05:01	05:03	05:43	06:34	07:24	07:20	08:11
	16:19	17:10	18:03	19:58	20:50	21:35	21:45	21:08	20:03	18:52	16:46	16:08
5	08:30	07:56	06:59	06:47	05:43	05:01	05:04	05:44	06:36	07:26	07:22	08:12
	16:20	17:12	18:05	19:59	20:51	21:36	21:44	21:06	20:01	18:50	16:44	16:08
6	08:29	07:54	06:57	06:45	05:41	05:00	05:04	05:46	06:37	07:28	07:23	08:13
	16:21	17:14	18:06	20:01	20:53	21:37	21:44	21:04	19:58	18:47	16:43	16:07
7	08:29	07:53	06:55	06:42	05:39	04:59	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	08:15
	16:23	17:16	18:08	20:03	20:55	21:38	21:43	21:02	19:56	18:45	16:41	16:07
8	08:29	07:51	06:52	06:40	05:37	04:59	05:06	05:49	06:41	07:31	07:27	08:16
	16:24	17:18	18:10	20:05	20:56	21:39	21:42	21:01	19:54	18:43	16:39	16:06
9	08:28	07:49	06:50	06:38	05:35	04:58	05:07	05:51	06:42	07:33	07:29	08:17
	16:25	17:20	18:12	20:06	20:58	21:40	21:42	20:59	19:51	18:41	16:37	16:05
10	08:27	07:47	06:48	06:35	05:34	04:58	05:08	05:52	06:44	07:35	07:31	08:18
	16:27	17:21	18:14	20:08	21:00	21:40	21:41	20:57	19:49	18:38	16:36	16:06
11	08:27	07:45	06:46	06:33	05:32	04:57	05:09	05:54	06:46	07:36	07:33	08:19
	16:28	17:23	18:15	20:10	21:01	21:41	21:40	20:55	19:46	18:36	16:34	16:06
12	08:26	07:43	06:43	06:31	05:30	04:57	05:10	05:56	06:47	07:38	07:34	08:20
	16:30	17:25	18:17	20:12	21:03	21:42	21:39	20:53	19:44	18:34	16:33	16:06
13	08:25	07:42	06:41	06:29	05:28	04:57	05:12	05:57	06:49	07:40	07:36	08:21
	16:31	17:27	18:19	20:13	21:05	21:43	21:38	20:51	19:42	18:31	16:31	16:05
14	08:25	07:40	06:39	06:26	05:27	04:57	05:13	05:59	06:51	07:42	07:38	08:22
	16:33	17:29	18:21	20:15	21:06	21:43	21:37	20:49	19:39	18:29	16:29	16:05
15	08:24	07:38	06:36	06:24	05:25	04:56	05:14	06:01	06:52	07:43	07:40	08:23
	16:34	17:31	18:23	20:17	21:08	21:44	21:36	20:47	19:37	18:27	16:28	16:06
16	08:23	07:36	06:34	06:22	05:24	04:56	05:15	06:02	06:54	07:45	07:42	08:24
	16:36	17:33	18:24	20:19	21:09	21:44	21:35	20:45	19:35	18:25	16:27	16:06
17	08:22	07:34	06:32	06:20	05:22	04:56	05:16	06:04	06:56	07:47	07:43	08:25
	16:38	17:35	18:26	20:20	21:11	21:45	21:34	20:43	19:32	18:23	16:25	16:06
18	08:21	07:32	06:29	06:18	05:21	04:56	05:18	06:06	06:57	07:49	07:45	08:26
	16:39	17:37	18:28	20:22	21:13	21:45	21:33	20:41	19:30	18:20	16:24	16:06
19	08:20	07:30	06:27	06:15	05:19	04:56	05:19	06:07	06:59	07:51	07:47	08:26
	16:41	17:39	18:30	20:24	21:14	21:46	21:32	20:38	19:27	18:18	16:22	16:06
20	08:19	07:28	06:25	06:13	05:18	04:56	05:20	06:09	07:01	07:52	07:49	08:27
	16:43	17:40	18:31	20:26	21:16	21:46	21:31	20:36	19:25	18:16	16:21	16:07
21	08:18	07:25	06:22	06:11	05:16	04:56	05:22	06:11	07:02	07:54	07:50	08:28
	16:44	17:42	18:33	20:27	21:17	21:46	21:29	20:34	19:23	18:14	16:20	16:07
22	08:17	07:23	06:20	06:09	05:15	04:57	05:23	06:12	07:04	07:56	07:52	08:28
	16:46	17:44	18:35	20:29	21:18	21:46	21:28	20:32	19:20	18:12	16:19	16:08
23	08:15	07:21	06:17	06:07	05:14	04:57	05:24	06:14	07:06	07:58	07:54	08:29
	16:48	17:46	18:37	20:31	21:20	21:47	21:27	20:30	19:18	18:10	16:18	16:08
24	08:14	07:19	06:15	06:05	05:12	04:57	05:26	06:16	07:07	08:00	07:55	08:29
	16:50	17:48	18:38	20:33	21:21	21:47	21:25	20:28	19:16	18:08	16:17	16:09
25	08:13	07:17	06:13	06:02	05:11	04:57	05:27	06:17	07:09	08:01	07:57	08:29
	16:51	17:50	18:40	20:34	21:23	21:47	21:24	20:26	19:13	18:06	16:15	16:09
26	08:12	07:15	06:10	06:00	05:10	04:58	05:29	06:19	07:11	08:03	07:59	08:30
	16:53	17:52	18:42	20:36	21:24	21:47	21:23	20:23	19:11	18:03	16:14	16:10
27	08:10	07:13	06:08	05:58	05:09	04:58	05:30	06:21	07:12	08:05	08:00	08:30
	16:55	17:53	18:44	20:38	21:25	21:47	21:21	20:21	19:09	18:01	16:14	16:11
28	08:09	07:10	06:06	05:56	05:08	04:59	05:32	06:22	07:14	08:07	08:02	08:30
	16:57	17:55	18:45	20:39	21:27	21:46	21:20	20:19	19:06	18:00	16:13	16:12
29	08:07	07:03	05:54	05:07	04:59	04:59	05:33	06:24	07:16	08:09	08:03	08:30
	16:59	17:57	18:47	20:41	21:28	21:46	21:18	20:17	19:04	18:00	16:12	16:12
30	08:06	07:01	05:52	05:06	05:00	05:00	05:35	06:26	07:17	08:11	08:05	08:30
	17:01	17:59	18:49	20:43	21:29	21:46	21:16	20:14	19:01	18:00	16:11	16:13
31	08:04	06:59	05:50	05:05	05:05	05:05	05:36	06:27	07:18	08:12	08:06	08:31
	17:03	17:59	18:49	20:43	21:29	21:46	21:15	20:12	19:00	18:00	16:11	16:14
Sonnenscheinstunden	256	276	367	417	488	502	505	455	381	331	264	241
astr.max.mögl.Beschattung												

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)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	--	---------------------------------------

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jambroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:00/3.1.610

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung **Schattenrezeptor:** IP B - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (8)
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	08:31	08:03	07:08	06:56	05:50	05:04	05:01	05:38	06:29	07:19	07:14	08:05
	16:16	17:04	17:57	19:52	20:45	21:32	21:46	21:13	20:10	18:59	16:52	16:10
2	08:30	08:01	07:06	06:54	05:48	05:03	05:01	05:40	06:31	07:21	07:16	08:08
	16:17	17:06	17:59	19:54	20:46	21:33	21:45	21:11	20:07	18:57	16:50	16:09
3	08:30	08:00	07:04	06:52	05:46	05:02	05:02	05:41	06:32	07:23	07:18	08:09
	16:18	17:08	18:01	19:56	20:48	21:34	21:45	21:10	20:05	18:54	16:48	16:09
4	08:30	07:58	07:02	06:49	05:44	05:01	05:03	05:43	06:34	07:24	07:20	08:11
	16:19	17:10	18:03	19:58	20:50	21:35	21:45	21:08	20:03	18:52	16:46	16:08
5	08:30	07:56	06:59	06:47	05:43	05:01	05:04	05:44	06:36	07:26	07:22	08:12
	16:20	17:12	18:05	19:59	20:51	21:36	21:44	21:06	20:01	18:50	16:44	16:08
6	08:29	07:54	06:57	06:45	05:41	05:00	05:04	05:46	06:37	07:28	07:23	08:13
	16:21	17:14	18:06	20:01	20:53	21:37	21:44	21:04	19:58	18:47	16:43	16:07
7	08:29	07:53	06:55	06:42	05:39	04:59	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	08:15
	16:23	17:16	18:08	20:03	20:55	21:38	21:43	21:02	19:56	18:45	16:41	16:07
8	08:29	07:51	06:52	06:40	05:37	04:59	05:06	05:49	06:41	07:31	07:27	08:16
	16:24	17:18	18:10	20:05	20:56	21:39	21:42	21:01	19:54	18:43	16:39	16:06
9	08:28	07:49	06:50	06:38	05:35	04:58	05:07	05:51	06:42	07:33	07:29	08:17
	16:25	17:20	18:12	20:06	20:58	21:40	21:42	20:59	19:51	18:41	16:37	16:05
10	08:27	07:47	06:48	06:35	05:34	04:58	05:08	05:52	06:44	07:35	07:31	08:18
	16:27	17:21	18:14	20:08	21:00	21:40	21:41	20:57	19:49	18:38	16:36	16:05
11	08:27	07:45	06:46	06:33	05:32	04:57	05:09	05:54	06:46	07:36	07:33	08:19
	16:28	17:23	18:15	20:10	21:01	21:41	21:40	20:55	19:46	18:36	16:34	16:05
12	08:26	07:43	06:43	06:31	05:30	04:57	05:10	05:56	06:47	07:38	07:34	08:20
	16:30	17:25	18:17	20:12	21:03	21:42	21:39	20:53	19:44	18:34	16:33	16:05
13	08:25	07:42	06:41	06:29	05:28	04:57	05:12	05:57	06:49	07:40	07:36	08:21
	16:31	17:27	18:19	20:13	21:05	21:43	21:38	20:51	19:42	18:31	16:31	16:05
14	08:25	07:40	06:39	06:26	05:27	04:57	05:13	05:59	06:51	07:42	07:38	08:22
	16:33	17:29	18:21	20:15	21:06	21:43	21:37	20:49	19:39	18:29	16:29	16:05
15	08:24	07:38	06:36	06:24	05:25	04:56	05:14	06:01	06:52	07:43	07:40	08:23
	16:34	17:31	18:23	20:17	21:08	21:44	21:36	20:47	19:37	18:27	16:28	16:05
16	08:23	07:36	06:34	06:22	05:24	04:56	05:15	06:02	06:54	07:45	07:42	08:24
	16:36	17:33	18:24	20:19	21:09	21:44	21:35	20:45	19:35	18:25	16:27	16:05
17	08:22	07:34	06:32	06:20	05:22	04:56	05:16	06:04	06:56	07:47	07:43	08:25
	16:38	17:35	18:26	20:20	21:11	21:45	21:34	20:43	19:32	18:23	16:25	16:05
18	08:21	07:32	06:29	06:18	05:21	04:56	05:18	06:06	06:57	07:49	07:45	08:26
	16:39	17:37	18:28	20:22	21:13	21:45	21:33	20:41	19:30	18:20	16:24	16:05
19	08:20	07:30	06:27	06:15	05:19	04:56	05:19	06:07	06:59	07:51	07:47	08:26
	16:41	17:39	18:30	20:24	21:14	21:46	21:32	20:38	19:27	18:18	16:22	16:05
20	08:19	07:28	06:25	06:13	05:18	04:56	05:20	06:09	07:01	07:52	07:49	08:27
	16:43	17:40	18:31	20:26	21:16	21:46	21:31	20:36	19:25	18:16	16:21	16:07
21	08:18	07:25	06:22	06:11	05:16	04:56	05:22	06:11	07:02	07:54	07:50	08:28
	16:44	17:42	18:33	20:27	21:17	21:46	21:29	20:34	19:23	18:14	16:20	16:07
22	08:17	07:23	06:20	06:09	05:15	04:57	05:23	06:12	07:04	07:56	07:52	08:28
	16:46	17:44	18:35	20:29	21:18	21:46	21:28	20:32	19:20	18:12	16:19	16:08
23	08:15	07:21	06:17	06:07	05:14	04:57	05:24	06:14	07:06	07:58	07:54	08:29
	16:48	17:46	18:37	20:31	21:20	21:47	21:27	20:30	19:18	18:10	16:18	16:08
24	08:14	07:19	06:15	06:05	05:12	04:57	05:26	06:16	07:07	08:00	07:55	08:29
	16:50	17:48	18:38	20:33	21:21	21:47	21:25	20:28	19:16	18:08	16:17	16:09
25	08:13	07:17	06:13	06:02	05:11	04:57	05:27	06:17	07:09	08:01	07:57	08:29
	16:51	17:50	18:40	20:34	21:23	21:47	21:24	20:26	19:13	18:06	16:15	16:09
26	08:12	07:15	06:10	06:00	05:10	04:58	05:29	06:19	07:11	08:03	07:59	08:30
	16:53	17:52	18:42	20:36	21:24	21:47	21:23	20:23	19:11	18:03	16:14	16:10
27	08:10	07:13	06:08	05:58	05:09	04:58	05:30	06:21	07:12	08:05	08:00	08:30
	16:55	17:53	18:44	20:38	21:25	21:47	21:21	20:21	19:08	18:01	16:14	16:11
28	08:09	07:10	06:06	05:56	05:08	04:59	05:32	06:22	07:14	08:07	08:02	08:30
	16:57	17:55	18:45	20:39	21:27	21:46	21:20	20:19	19:06	18:00	16:13	16:12
29	08:07		07:03	05:54	05:07	04:59	05:33	06:24	07:16	08:09	08:03	08:30
	16:59		19:47	20:41	21:28	21:46	21:18	20:17	19:04	18:00	16:12	16:12
30	08:06		07:01	05:52	05:06	05:00	05:35	06:26	07:17	08:11	08:05	08:30
	17:01		19:49	20:43	21:29	21:46	21:16	20:14	19:01	18:00	16:11	16:13
31	08:04		06:59		05:05		05:36	06:27		07:12	16:56	08:31
	17:03		19:51		21:30		21:15	20:12		16:54		16:14
Sonnenscheinstunden	256	276	367	417	488	502	505	455	381	331	264	241
astr.max.mögl.Beschattung												

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)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Bereich:
 31.01.2017 17:00/3.1.610

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP C - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (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	08:31	08:03	07:08	06:56	05:50	05:04	05:01	05:38	06:29	07:19	07:14	08:06
	16:16	17:04	17:57	19:52	20:45	21:32	21:46	21:13	20:10	18:59	16:52	16:10
2	08:30	08:01	07:06	06:54	05:48	05:03	05:01	05:40	06:31	07:21	07:16	08:08
	16:17	17:06	17:59	19:54	20:46	21:33	21:45	21:11	20:07	18:57	16:50	16:10
3	08:30	08:00	07:04	06:52	05:46	05:02	05:02	05:41	06:32	07:23	07:18	08:09
	16:18	17:08	18:01	19:56	20:48	21:34	21:45	21:10	20:05	18:54	16:48	16:09
4	08:30	07:58	07:02	06:49	05:44	05:01	05:03	05:43	06:34	07:24	07:20	08:11
	16:19	17:10	18:03	19:58	20:50	21:35	21:45	21:08	20:03	18:52	16:46	16:08
5	08:30	07:56	06:59	06:47	05:43	05:01	05:04	05:44	06:36	07:26	07:22	08:12
	16:20	17:12	18:05	19:59	20:51	21:36	21:44	21:06	20:01	18:50	16:44	16:08
6	08:29	07:54	06:57	06:45	05:41	05:00	05:04	05:46	06:37	07:28	07:23	08:13
	16:21	17:14	18:06	20:01	20:53	21:37	21:44	21:04	19:58	18:47	16:43	16:07
7	08:29	07:53	06:55	06:42	05:39	04:59	05:05	05:48	06:39	07:29	07:25	08:15
	16:23	17:16	18:08	20:03	20:55	21:38	21:43	21:02	19:56	18:45	16:41	16:07
8	08:29	07:51	06:52	06:40	05:37	04:59	05:06	05:49	06:41	07:31	07:27	08:16
	16:24	17:18	18:10	20:05	20:56	21:39	21:42	21:01	19:54	18:43	16:39	16:06
9	08:28	07:49	06:50	06:38	05:35	04:58	05:07	05:51	06:42	07:33	07:29	08:17
	16:25	17:20	18:12	20:06	20:58	21:40	21:42	20:59	19:51	18:41	16:37	16:06
10	08:27	07:47	06:48	06:35	05:34	04:58	05:08	05:52	06:44	07:35	07:31	08:18
	16:27	17:21	18:14	20:08	21:00	21:40	21:41	20:57	19:49	18:38	16:36	16:06
11	08:27	07:45	06:46	06:33	05:32	04:57	05:09	05:54	06:46	07:36	07:33	08:19
	16:28	17:23	18:15	20:10	21:01	21:41	21:40	20:55	19:46	18:36	16:34	16:06
12	08:26	07:43	06:43	06:31	05:30	04:57	05:10	05:56	06:47	07:38	07:34	08:20
	16:30	17:25	18:17	20:12	21:03	21:42	21:39	20:53	19:44	18:34	16:33	16:06
13	08:25	07:42	06:41	06:29	05:28	04:57	05:12	05:57	06:49	07:40	07:36	08:21
	16:31	17:27	18:19	20:13	21:05	21:43	21:38	20:51	19:42	18:31	16:31	16:06
14	08:25	07:40	06:39	06:26	05:27	04:57	05:13	05:59	06:51	07:42	07:38	08:22
	16:33	17:29	18:21	20:15	21:06	21:43	21:37	20:49	19:39	18:29	16:29	16:06
15	08:24	07:38	06:36	06:24	05:25	04:56	05:14	06:01	06:52	07:43	07:40	08:23
	16:34	17:31	18:23	20:17	21:08	21:44	21:36	20:47	19:37	18:27	16:28	16:06
16	08:23	07:36	06:34	06:22	05:24	04:56	05:15	06:02	06:54	07:45	07:42	08:24
	16:36	17:33	18:24	20:19	21:09	21:44	21:35	20:45	19:35	18:25	16:27	16:06
17	08:22	07:34	06:32	06:20	05:22	04:56	05:16	06:04	06:56	07:47	07:43	08:25
	16:38	17:35	18:26	20:20	21:11	21:45	21:34	20:43	19:32	18:23	16:25	16:06
18	08:21	07:32	06:29	06:18	05:21	04:56	05:18	06:06	06:57	07:49	07:45	08:26
	16:39	17:37	18:28	20:22	21:13	21:45	21:33	20:41	19:30	18:20	16:24	16:06
19	08:20	07:30	06:27	06:15	05:19	04:56	05:19	06:07	06:59	07:51	07:47	08:26
	16:41	17:39	18:30	20:24	21:14	21:46	21:32	20:38	19:27	18:18	16:22	16:06
20	08:19	07:28	06:25	06:13	05:18	04:56	05:20	06:09	07:01	07:52	07:49	08:27
	16:43	17:40	18:31	20:26	21:16	21:46	21:31	20:36	19:25	18:16	16:21	16:07
21	08:18	07:25	06:22	06:11	05:16	04:56	05:22	06:11	07:02	07:54	07:50	08:28
	16:44	17:42	18:33	20:27	21:17	21:46	21:29	20:34	19:23	18:14	16:20	16:07
22	08:17	07:23	06:20	06:09	05:15	04:57	05:23	06:12	07:04	07:56	07:52	08:28
	16:46	17:44	18:35	20:29	21:18	21:46	21:28	20:32	19:20	18:12	16:19	16:08
23	08:15	07:21	06:17	06:07	05:14	04:57	05:24	06:14	07:06	07:58	07:54	08:29
	16:48	17:46	18:37	20:31	21:20	21:47	21:27	20:30	19:18	18:10	16:18	16:08
24	08:14	07:19	06:15	06:05	05:12	04:57	05:26	06:16	07:07	08:00	07:55	08:29
	16:50	17:48	18:38	20:33	21:21	21:47	21:25	20:28	19:16	18:08	16:17	16:09
25	08:13	07:17	06:13	06:02	05:11	04:57	05:27	06:17	07:09	08:01	07:57	08:29
	16:51	17:50	18:40	20:34	21:23	21:47	21:24	20:26	19:13	18:06	16:15	16:09
26	08:12	07:15	06:10	06:00	05:10	04:58	05:29	06:19	07:11	08:03	07:59	08:30
	16:53	17:52	18:42	20:36	21:24	21:47	21:23	20:23	19:11	18:03	16:14	16:10
27	08:10	07:13	06:08	05:58	05:09	04:58	05:30	06:21	07:12	08:05	08:00	08:30
	16:55	17:53	18:44	20:38	21:25	21:47	21:21	20:21	19:09	18:01	16:14	16:11
28	08:09	07:10	06:06	05:56	05:08	04:59	05:32	06:22	07:14	08:07	08:02	08:30
	16:57	17:55	18:45	20:39	21:27	21:46	21:20	20:19	19:06	18:00	16:13	16:12
29	08:07		07:03	05:54	05:07	04:59	05:33	06:24	07:16	08:09	08:03	08:30
	16:59		19:47	20:41	21:28	21:46	21:18	20:17	19:04	18:00	16:12	16:12
30	08:06		07:01	05:52	05:06	05:00	05:35	06:26	07:17	08:11	08:05	08:30
	17:01		19:49	20:43	21:29	21:46	21:16	20:14	19:01	18:00	16:11	16:13
31	08:04		06:59		05:05		05:36	06:27		07:12		08:31
	17:03		19:51		21:30		21:15	20:12		16:54		16:14
Sonnenscheinstunden		276		417	488	502	505	455	381	331	264	241
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:00/3.1.610

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP D - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (10)
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	08:31 16:15	15:18 (01) 08:03 15:39 (01) 17:04	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
2	08:30 16:17	15:18 (01) 08:01 15:29 (01) 17:06	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
3	08:30 16:18	15:18 (01) 07:59 15:41 (01) 17:08	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
4	08:30 16:19	15:19 (01) 07:58 15:42 (01) 17:10	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
5	08:30 16:20	15:18 (01) 07:56 15:43 (01) 17:14	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
6	08:29 16:20	15:18 (01) 07:53 15:43 (01) 17:14	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
7	08:29 16:23	15:18 (01) 07:53 15:44 (01) 17:16	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
8	08:29 16:24	15:18 (01) 07:53 15:44 (01) 17:18	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
9	08:28 16:25	15:19 (01) 07:49 15:45 (01) 17:25	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
10	08:27 16:27	15:19 (01) 07:47 15:46 (01) 17:21	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
11	08:27 16:28	15:19 (01) 07:45 15:47 (01) 17:23	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
12	08:26 16:30	15:19 (01) 07:43 15:47 (01) 17:25	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
13	08:25 16:31	15:19 (01) 07:42 15:48 (01) 17:27	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
14	08:25 16:33	15:19 (01) 07:40 15:48 (01) 17:29	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
15	08:24 16:34	15:19 (01) 07:38 15:49 (01) 17:31	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
16	08:23 16:36	15:19 (01) 07:36 15:49 (01) 17:33	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
17	08:22 16:37	15:20 (01) 07:34 15:50 (01) 17:35	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
18	08:21 16:39	15:20 (01) 07:32 15:50 (01) 17:37	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
19	08:20 16:41	15:21 (01) 07:30 15:51 (01) 17:39	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
20	08:19 16:43	15:21 (01) 07:28 15:51 (01) 17:40	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
21	08:18 16:44	15:21 (01) 07:25 15:51 (01) 17:42	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
22	08:17 16:46	15:22 (01) 07:23 15:51 (01) 17:44	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
23	08:15 16:48	15:23 (01) 07:21 15:52 (01) 17:46	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
24	08:14 16:50	15:23 (01) 07:19 15:51 (01) 17:48	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
25	08:12 16:53	15:24 (01) 07:17 15:52 (01) 17:50	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
26	08:12 16:55	15:24 (01) 07:15 15:53 (01) 17:52	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
27	08:10 16:55	15:25 (01) 07:13 15:53 (01) 17:53	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
28	08:09 16:57	15:27 (01) 07:10 15:55 (01) 17:55	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
29	08:07 16:59	15:27 (01) 07:08 15:54 (01) 17:57	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
30	08:06 17:00	15:28 (01) 07:06 15:54 (01) 17:58	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
31	08:04 17:02	15:31 (01) 07:04 15:56 (01) 17:59	15:34 (01) 07:08 15:43 (01) 17:57	06:56 19:52	05:50 20:45	05:04 21:32	05:00 21:46	05:28 21:13	05:29 20:10	07:19 18:59	07:14 16:52	08:06 16:29
	Sonnenscheinstunden	256	276	367	417	488	502	505	456	381	311	264
	str./max.mögl.Beschattung	807	9	367	417	488	502	505	456	381	311	264

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)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Bezugszeit:
 31.01.2017 17:00/3.1.610

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP E - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (11)
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

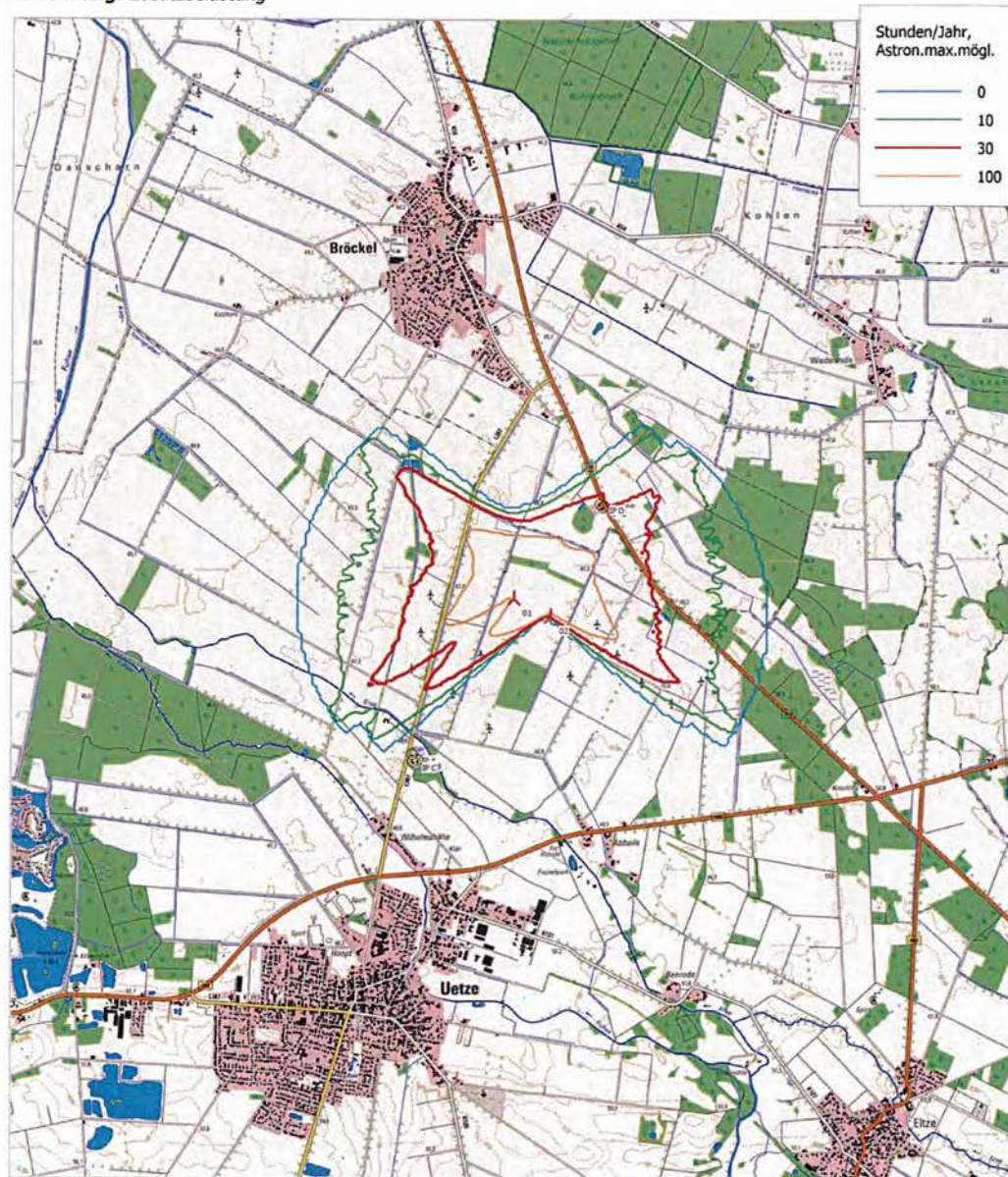
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:21	14:15 (02) 09:03	15:25 (03) 09:08	06:56	09:50	10:04	10:00	09:28	06:29	07:19	07:14	08:06	15:05 (01)
2	08:30	14:16 (02) 08:01	15:27 (03) 07:06	06:54	09:48	10:03	10:01	09:30	06:31	07:21	07:16	08:08	15:11 (01)
3	08:39	14:20 (02) 07:59	15:29 (03) 07:04	06:52	09:46	10:02	10:00	09:41	06:32	07:23	07:18	08:09	15:11 (01)
4	08:48	14:22 (02) 07:58	15:31 (03) 07:01	06:49	09:44	10:01	10:00	09:43	06:34	07:24	07:20	08:10	15:12 (01)
5	08:57	14:24 (02) 07:56	15:33 (03) 07:00	06:47	09:42	10:00	10:00	09:44	06:36	07:26	07:22	08:11	15:13 (01)
6	09:06	14:26 (02) 07:54	15:35 (03) 07:00	06:45	09:40	10:00	10:00	09:45	06:38	07:28	07:23	08:12	15:14 (01)
7	09:15	14:28 (02) 07:53	15:37 (03) 07:00	06:43	09:38	10:00	10:00	09:46	06:40	07:30	07:25	08:13	15:15 (01)
8	09:24	14:30 (02) 07:51	15:39 (03) 07:00	06:41	09:36	10:00	10:00	09:47	06:42	07:31	07:27	08:14	15:16 (01)
9	09:33	14:32 (02) 07:50	15:41 (03) 07:00	06:39	09:34	10:00	10:00	09:48	06:44	07:32	07:28	08:15	15:17 (01)
10	09:42	14:34 (02) 07:49	15:43 (03) 07:00	06:37	09:32	10:00	10:00	09:49	06:46	07:33	07:29	08:16	15:18 (01)
11	09:51	14:36 (02) 07:48	15:45 (03) 07:00	06:35	09:30	10:00	10:00	09:50	06:48	07:34	07:30	08:17	15:19 (01)
12	09:59	14:38 (02) 07:47	15:47 (03) 07:00	06:33	09:28	10:00	10:00	09:51	06:50	07:35	07:31	08:18	15:20 (01)
13	10:08	14:40 (02) 07:46	15:49 (03) 07:00	06:31	09:26	10:00	10:00	09:52	06:52	07:36	07:32	08:19	15:21 (01)
14	10:17	14:42 (02) 07:45	15:51 (03) 07:00	06:29	09:24	10:00	10:00	09:53	06:54	07:37	07:33	08:20	15:22 (01)
15	10:26	14:44 (02) 07:44	15:53 (03) 07:00	06:27	09:22	10:00	10:00	09:54	06:56	07:38	07:34	08:21	15:23 (01)
16	10:35	14:46 (02) 07:43	15:55 (03) 07:00	06:25	09:20	10:00	10:00	09:55	06:58	07:39	07:35	08:22	15:24 (01)
17	10:44	14:48 (02) 07:42	15:57 (03) 07:00	06:23	09:18	10:00	10:00	09:56	07:00	07:40	07:36	08:23	15:25 (01)
18	10:53	14:50 (02) 07:41	15:59 (03) 07:00	06:21	09:16	10:00	10:00	09:57	07:02	07:41	07:37	08:24	15:26 (01)
19	11:02	14:52 (02) 07:40	16:01 (03) 07:00	06:19	09:14	10:00	10:00	09:58	07:04	07:42	07:38	08:25	15:27 (01)
20	11:11	14:54 (02) 07:39	16:03 (03) 07:00	06:17	09:12	10:00	10:00	09:59	07:06	07:43	07:39	08:26	15:28 (01)
21	11:20	14:56 (02) 07:38	16:05 (03) 07:00	06:15	09:10	10:00	10:00	10:00	07:08	07:44	07:40	08:27	15:29 (01)
22	11:29	14:58 (02) 07:37	16:07 (03) 07:00	06:13	09:08	10:00	10:00	10:01	07:10	07:45	07:41	08:28	15:30 (01)
23	11:38	15:00 (02) 07:36	16:09 (03) 07:00	06:11	09:06	10:00	10:00	10:02	07:12	07:46	07:42	08:29	15:31 (01)
24	11:47	15:02 (02) 07:35	16:11 (03) 07:00	06:09	09:04	10:00	10:00	10:03	07:14	07:47	07:43	08:30	15:32 (01)
25	11:56	15:04 (02) 07:34	16:13 (03) 07:00	06:07	09:02	10:00	10:00	10:04	07:16	07:48	07:44	08:31	15:33 (01)
26	12:05	15:06 (02) 07:33	16:15 (03) 07:00	06:05	09:00	10:00	10:00	10:05	07:18	07:49	07:45	08:32	15:34 (01)
27	12:14	15:08 (02) 07:32	16:17 (03) 07:00	06:03	08:58	10:00	10:00	10:06	07:20	07:50	07:46	08:33	15:35 (01)
28	12:23	15:10 (02) 07:31	16:19 (03) 07:00	06:01	08:56	10:00	10:00	10:07	07:22	07:51	07:47	08:34	15:36 (01)
29	12:32	15:12 (02) 07:30	16:21 (03) 07:00	05:59	08:54	10:00	10:00	10:08	07:24	07:52	07:48	08:35	15:37 (01)
30	12:41	15:14 (02) 07:29	16:23 (03) 07:00	05:57	08:52	10:00	10:00	10:09	07:26	07:53	07:49	08:36	15:38 (01)
31	12:50	15:16 (02) 07:28	16:25 (03) 07:00	05:55	08:50	10:00	10:00	10:10	07:28	07:54	07:50	08:37	15:39 (01)
32	12:59	15:18 (02) 07:27	16:27 (03) 07:00	05:53	08:48	10:00	10:00	10:11	07:30	07:55	07:51	08:38	15:40 (01)
33	13:08	15:20 (02) 07:26	16:29 (03) 07:00	05:51	08:46	10:00	10:00	10:12	07:32	07:56	07:52	08:39	15:41 (01)
34	13:17	15:22 (02) 07:25	16:31 (03) 07:00	05:49	08:44	10:00	10:00	10:13	07:34	07:57	07:53	08:40	15:42 (01)
35	13:26	15:24 (02) 07:24	16:33 (03) 07:00	05:47	08:42	10:00	10:00	10:14	07:36	07:58	07:54	08:41	15:43 (01)
36	13:35	15:26 (02) 07:23	16:35 (03) 07:00	05:45	08:40	10:00	10:00	10:15	07:38	07:59	07:55	08:42	15:44 (01)
37	13:44	15:28 (02) 07:22	16:37 (03) 07:00	05:43	08:38	10:00	10:00	10:16	07:40	08:00	07:56	08:43	15:45 (01)
38	13:53	15:30 (02) 07:21	16:39 (03) 07:00	05:41	08:36	10:00	10:00	10:17	07:42	08:01	07:57	08:44	15:46 (01)
39	14:02	15:32 (02) 07:20	16:41 (03) 07:00	05:39	08:34	10:00	10:00	10:18	07:44	08:02	07:58	08:45	15:47 (01)
40	14:11	15:34 (02) 07:19	16:43 (03) 07:00	05:37	08:32	10:00	10:00	10:19	07:46	08:03	07:59	08:46	15:48 (01)
41	14:20	15:36 (02) 07:18	16:45 (03) 07:00	05:35	08:30	10:00	10:00	10:20	07:48	08:04	08:00	08:47	15:49 (01)
42	14:29	15:38 (02) 07:17	16:47 (03) 07:00	05:33	08:28	10:00	10:00	10:21	07:50	08:05	08:01	08:48	15:50 (01)
43	14:38	15:40 (02) 07:16	16:49 (03) 07:00	05:31	08:26	10:00	10:00	10:22	07:52	08:06	08:02	08:49	15:51 (01)
44	14:47	15:42 (02) 07:15	16:51 (03) 07:00	05:29	08:24	10:00	10:00	10:23	07:54	08:07	08:03	08:50	15:52 (01)
45	14:56	15:44 (02) 07:14	16:53 (03) 07:00	05:27	08:22	10:00	10:00	10:24	07:56	08:08	08:04	08:51	15:53 (01)
46	15:05	15:46 (02) 07:13	16:55 (03) 07:00	05:25	08:20	10:00	10:00	10:25	07:58	08:09	08:05	08:52	15:54 (01)
47	15:14	15:48 (02) 07:12	16:57 (03) 07:00	05:23	08:18	10:00	10:00	10:26	08:00	08:10	08:06	08:53	15:55 (01)
48	15:23	15:50 (02) 07:11	16:59 (03) 07:00	05:21	08:16	10:00	10:00	10:27	08:02	08:11	08:07	08:54	15:56 (01)
49	15:32	15:52 (02) 07:10	17:01 (03) 07:00	05:19	08:14	10:00	10:00	10:28	08:04	08:12	08:08	08:55	15:57 (01)
50	15:41	15:54 (02) 07:09	17:03 (03) 07:00	05:17	08:12	10:00	10:00	10:29	08:06	08:13	08:09	08:56	15:58 (01)
51	15:50	15:56 (02) 07:08	17:05 (03) 07:00	05:15	08:10	10:00	10:00	10:30	08:08	08:14	08:10	08:57	15:59 (01)
52	15:59	15:58 (02) 07:07	17:07 (03) 07:00	05:13	08:08	10:00	10:00	10:31	08:10	08:15	08:11	08:58	16:00 (01)
53	16:08	16:00 (02) 07:06	17:09 (03) 07:00	05:11	08:06	10:00	10:00	10:32	08:12	08:16	08:12	08:59	16:01 (01)
54	16:17	16:02 (02) 07:05	17:11 (03) 07:00	05:09	08:04	10:00	10:00	10:33	08:14	08:17	08:13	09:00	16:02 (01)
55	16:26	16:04 (02) 07:04	17:13 (03) 07:00	05:07	08:02	10:00	10:00	10:34	08:16	08:18	08:14	09:01	16:03 (01)
56	16:35	16:06 (02) 07:03	17:15 (03) 07:00	05:05	08:00	10:00	10:00	10:35	08:18	08:19	08:15	09:02	16:04 (01)
57	16:44	16:08 (02) 07:02	17:17 (03) 07:00	05:03	07:58	10:00	10:00	10:36	08:20	08:20	08:16	09:03	16:05 (01)
58	16:53	16:10 (02) 07:01	17:19 (03) 07:00	05:01	07:56	10:00	10:00	10:37	08:22	08:21	08:17	09:04	16:06 (01)
59	17:02	16:12 (02) 07:00	17:21 (03) 07:00	04:59	07:54	10:00	10:00	10:38	08:24	08:22	08:18	09:05	16:07 (01)
60	17:11	16:14 (02) 07:00	17:23 (03) 07:00	04:57	07:52	10:00	10:00	10:39	08:26	08:23	08:19	09:06	16:08 (01)
61	17:20	16:16 (02) 07:00	17:25 (03) 07:00	04:55	07:50	10:00	10:00	10:40	08:28	08:24	08:20	09:07	16:09 (01)
62	17:29	16:18 (02) 07:00	17:27 (03) 07:00	04:53	07:48	10:00	10:00	10:41	08:30	08:25	08:21	09:08	16:10 (01)
63	17:38	16:20 (02) 07:00	17:29 (03) 07:00	04:51	07:46	10:00	10:00	10:42	08:32	08:26	08:22	09:09	16:11 (01)
64	17:47	16:22 (02) 07:00	1										

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
Große Bahnstraße 31
DE-22525 Hamburg
+49 40 8557 2734
Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
Berechnet:
01.02.2017 13:51/3.1.610

SHADOW - Karte

Berechnung: Zusatzbelastung



Karte: TK25, Maßstab 1:45.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 583.009 Nord: 5.816.609

▲ Neue WEA ● Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: 2016_07_26_Top50_Hoehen_uetze_corr VII_utmWGS84z32_neu_nachbearbeitet 13.09.16.wpo (11)

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:10/3.1.610

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
 Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
 den folgenden Annahmen:
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: 2016_07_26_Top50_Hoehen_uetze_corr VII_utmWGS84z32_neu_nachbearbeitet 13.09.16.wpo (11)
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
 Augenhöhe: 1,5 m
 Rasterauflösung: 10,0 m

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

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
				Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]								
01	583.007	5.816.606	47,1 VESTAS V12...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4
02	583.302	5.816.461	47,5 VESTAS V12...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4
03	582.340	5.816.599	46,4 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
04	582.265	5.816.302	46,7 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
05	582.195	5.816.005	46,9 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
06	582.742	5.816.125	47,3 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
07	582.539	5.815.816	47,5 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
08	582.812	5.815.549	47,8 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
09	583.463	5.815.956	47,9 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
10	583.674	5.816.367	47,5 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
11	583.838	5.816.126	48,0 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
12	584.047	5.815.919	48,6 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
13	584.278	5.815.742	48,8 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
14	584.510	5.815.923	48,8 SÜDWIND S...	Nein	SÜDWIND	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	1.466	19,0
15	582.018	5.816.760	46,3 VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
16	581.915	5.816.345	46,3 VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
17	581.455	5.816.579	45,8 VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
18	581.215	5.816.762	45,4 VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
19	581.704	5.817.088	45,7 VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
20	581.752	5.816.621	46,2 VESTAS V11...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	120,5	1.709	13,1
21	582.100	5.817.429	45,7 VESTAS V12...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4
22	582.452	5.817.264	46,3 VESTAS V12...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4
23	582.082	5.817.089	46,0 VESTAS V12...	Ja	VESTAS	V126-3.45-3.450	3.450	126,0	118,5	1.720	13,4
24	584.378	5.819.001	45,2 ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
25	584.318	5.818.738	45,4 ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
26	584.120	5.818.561	45,7 ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
27	584.300	5.819.229	45,0 ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
28	584.086	5.818.926	45,1 ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	78,0	834	34,5

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe		Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
						über Grund [m]	[m]			
IP A	582.196	5.815.367	47,5	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	
IP B	582.245	5.815.318	47,5	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	
IP C	582.205	5.815.311	47,5	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	
IP D	583.697	5.817.361	46,6	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	
IP E	583.718	5.817.337	46,7	1,0	1,0	1,5	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	

Projekt:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:10/3.1.610

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
IP A	16:51	45	0:30
IP B	24:55	61	0:40
IP C	19:58	52	0:37
IP D	50:10	144	0:30
IP E	50:04	150	0:30

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA
 Nr. Name

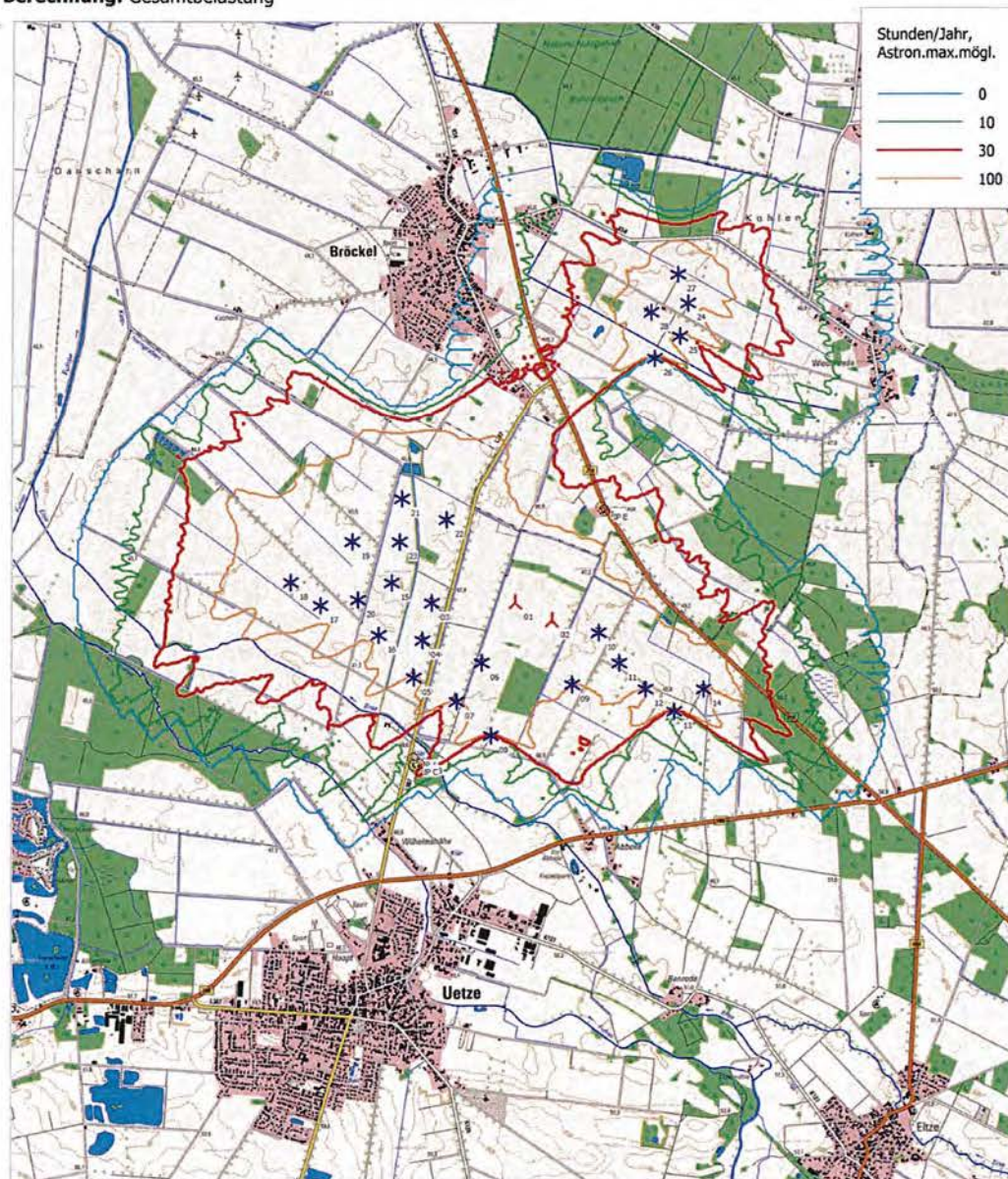
Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]
01	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (1)	40:47
02	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (2)	6:10
03	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (1)	0:00
04	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (2)	0:00
05	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (3)	0:00
06	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (4)	0:00
07	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (5)	0:00
08	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (6)	36:25
09	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (7)	5:21
10	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (8)	0:00
11	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (9)	0:00
12	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (10)	0:00
13	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (11)	0:00
14	SÜDWIND S70 1500 70.0 I-I NH: 85,0 m (Ges:120,0 m) (12)	0:00
15	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (13)	0:00
16	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (14)	0:00
17	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (15)	0:00
18	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (16)	0:00
19	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (17)	0:00
20	VESTAS V112-3.3 Gridstreame 3300 112.0 IOI NH: 120,5 m (Ges:176,5 m) (18)	0:00
21	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (49)	5:21
22	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (50)	10:21
23	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI NH: 118,5 m (Ges:181,5 m) (51)	4:58
24	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 IOI NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (27)	0:00
25	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 IOI NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (28)	0:00
26	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 IOI NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (29)	0:00
27	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 IOI NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (30)	0:00
28	ENERCON E-40/6.44 600 44.0 IOI NH: 78,0 m (Ges:100,0 m) (31)	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:
2017-01-11 Uetze Wilhelmshöhe Ost Rev. 0 WindStrom

Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
 Große Bahnstraße 31
 DE-22525 Hamburg
 +49 40 8557 2734
 Jo / jarmbroester@tuev-nord.de
 Berechnet:
 31.01.2017 17:10/3.1.610

SHADOW - Karte
 Berechnung: Gesamtbelastung



Karte: TK25 , Maßstab 1:45.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 583.009 Nord: 5.816.609
 Neue WEA * Existierende WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: 2016_07_26_Top50_Hoehen_uetze_corr VII_utmWGS84z32_neu_nachbearbeitet 13.09.16.wpo (11)

7.2 Lageplan der Immissionspunkte

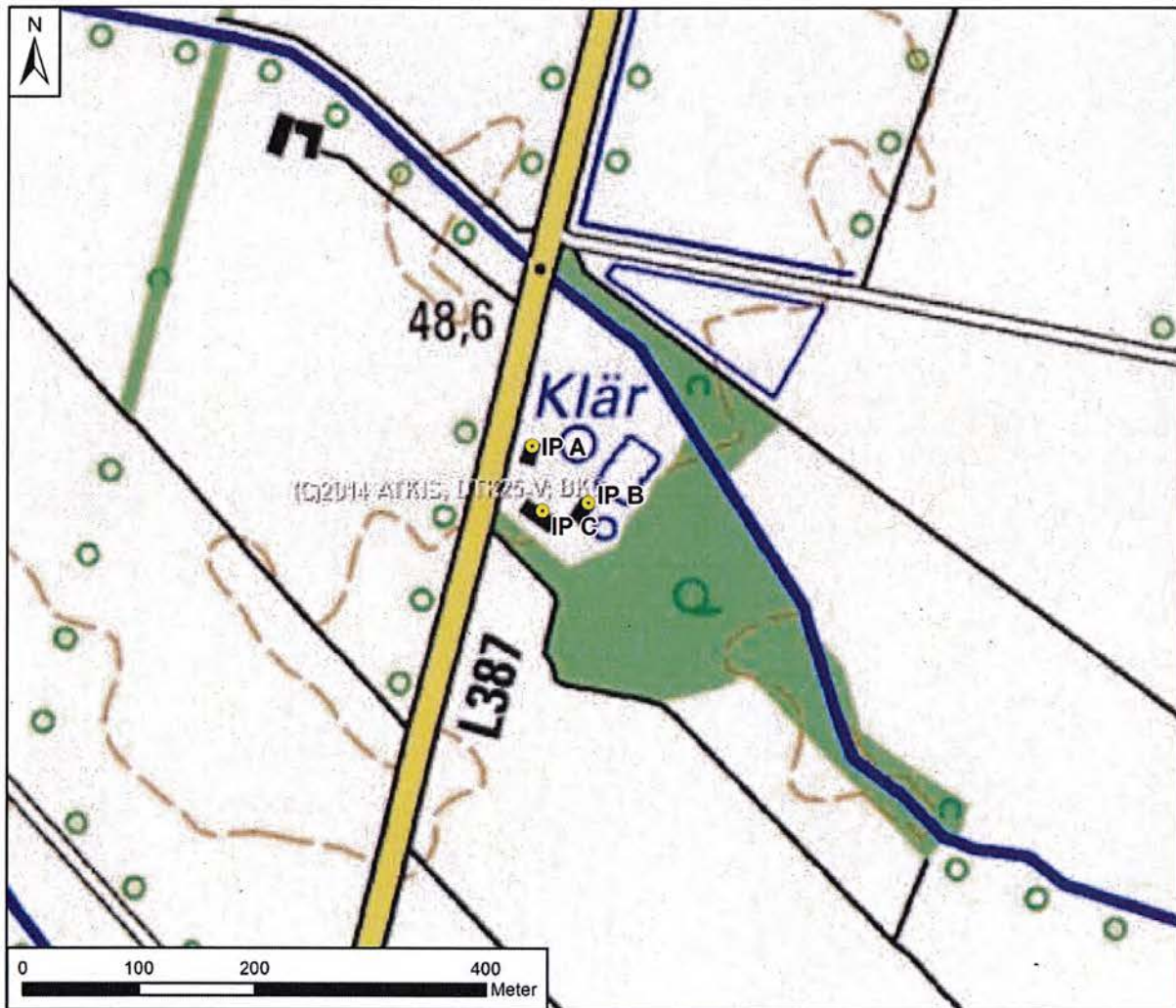


Abbildung 2: Lage der IP A bis C, Auszug topografische Karte 1:25.000 /3/.

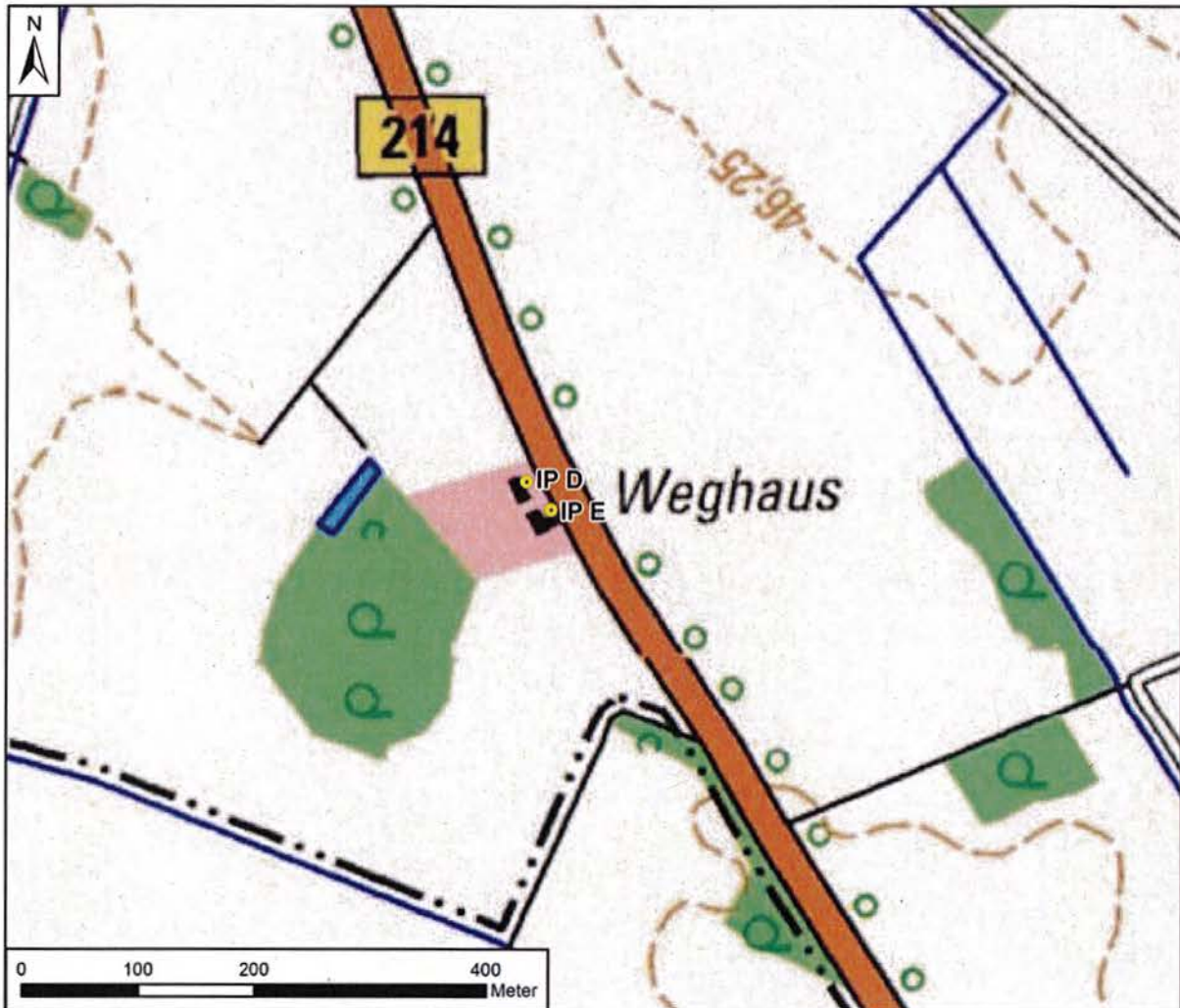


Abbildung 3: Lage der IP D und E, Auszug topografische Karte 1:25.000 /3/.