

# **GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME**

Schattenwurfprognose für den  
**- Windpark Schönfeld-West**



**TÜV NORD Referenz-Nr.:** 2023-WND-SW-035-R1

**Datum:** 28.06.2024

<b>Gegenstand der Prüfung</b>	Durchführung einer Schattenwurfprognose für den Windpark Schönfeld-West
<b>Kunde</b>	ENERTRAG SE Gut Dauerthal 17291 Dauerthal Deutschland (vertreten durch die 4initia GmbH)
<b>Besondere Hinweise</b>	

**Die Ausarbeitung der gutachtlichen Stellungnahme erfolgte durch:**

<b>Verfasser</b>	Dr. rer. nat. R. Fischer Sachverständiger	Hamburg, 28.06.2024
<b>Geprüft durch</b>	Dipl.-Ing. (FH) L. Zieren Sachverständiger	Hamburg, 28.06.2024

**Herausgeber**

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG**  
Große Bahnstraße 31•22525 Hamburg  
Geschäftsführung: Silvio Konrad (Vorsitzender), Jan Radtke  
Amtsgericht Hamburg ▪ HRA 100227  
USt.-IdNr.: DE 813992777 ▪ Steuer-Nr.: 27/628/00023

**Für weitere Auskünfte**

Dr. rer-nat. R. Fischer  
Telefon: +49 40 8557-2381  
E-Mail: rafischer@tuev-nord.de

**Urheberrechtshinweis**

Dieser Bericht wird ausschließlich dem oben genannten Antragsteller bzw. Kunden zur Verfügung gestellt. Die Veröffentlichung oder Verbreitung dieses Berichts ist nur durch vorherige schriftliche Freigabe der TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG oder des oben genannten Antragstellers oder Kunden gestattet. Eine auszugsweise Veröffentlichung oder Verbreitung ist im Allgemeinen nicht gestattet.

## Änderungshistorie

Rev.	Datum	Änderung
0	22.03.2024	Erste Ausgabe
1	28.06.2024	Anpassung der geplanten Windparkkonfiguration sowie der Vorbelastung

WEA-Typ	$P_{\text{Nenn}}$ [MW]	D [m]	NH [m]
Vestas V162-7.2	7,20	162,0	169,0
Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0

### Vom Auftraggeber eingereichte Unterlagen:

- Windenergieanlagen-Spezifikationen inkl. jeweiliger Angabe zu Nabenhöhe, Rotordurchmesser und Nennleistung der geplanten Windenergieanlagen mit Koordinaten (UTM, ETRS89, Zone 33) /5/
- Lageplan /5/
- Windenergieanlagen-Spezifikationen inkl. jeweiliger Angabe zu Nabenhöhe, Rotordurchmesser und Nennleistung der als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windenergieanlagen mit Koordinaten (UTM, ETRS89, Zone 33) /6/, /7/

**Inhaltsverzeichnis**

**1 Aufgabenstellung ..... 5**

**2 Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Emissionen von  
 Windenergieanlagen ..... 5**

**3 Schattenwurfberechnung..... 6**

    3.1 *Eingangsdaten* ..... 6

    3.2 *Randbedingungen für die Berechnung*..... 17

    3.3 *Ergebnisse*..... 17

**4 Zusammenfassung und Bewertung ..... 23**

**5 Rechtliche Hinweise ..... 24**

**6 Formelzeichen und Abkürzungen..... 25**

**7 Literatur- und Quellenangaben ..... 26**

**8 Anhang ..... 27**

    8.1 *Detaillierte Berechnungsergebnisse*..... 27

    8.2 *Lage der Immissionspunkte* ..... 70

## 1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Errichtung von bis zu elf Windenergieanlagen (WEA) am Standort Schönfeld-West (Brandenburg) ist die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG von der ENERTRAG SE mit der Durchführung einer Revision der Schattenwurfprognose mit der Referenz-Nr.: 2023-WND-SW-035-R0 und Datum vom 22.03.2024 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beauftragt worden. Grund hierfür ist die Standortverschiebung der geplanten WEA NF NS1 sowie die Berücksichtigung zwei weiterer WEA, die sich noch im Genehmigungsverfahren befinden (WEA ZÜ 24 und ZÜ 25) **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..** Die Schallimmissionsprognose wird aufgrund einer ggf. zu berücksichtigenden Fremdplanung für folgende zwei Varianten durchgeführt:

### Variante 1:

Zwei WEA vom Typ Vestas V162-7.2, 7,20 MW mit 169,0 m Nabenhöhe (NH) und 162,0 m Rotordurchmesser (D) und neun WEA vom Typ Vestas V172-7.2, 7,20 MW mit 175,0 m NH und 172,0 m D.

### Variante 2:

Zwei WEA vom Typ Vestas V162-7.2, 7,20 MW mit 169,0 m NH und 162,0 m D und sieben WEA vom Typ Vestas V172-7.2, 7,20 MW mit 175,0 m NH und 172,0 m D.

Als Vorbelastung werden bis zu 86 bestehende bzw. im Genehmigungsverfahren befindliche WEA in den benachbarten Windparks Malchow, Züsedom, Neuenfeld und Rollwitz berücksichtigt /6/, /7/.

Für die Schattenwurfprognose sind die astronomisch möglichen Beschattungsdauern für relevante Immissionspunkte (IP) und deren Bewertung nach Maßgaben der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) /1/ zu ermitteln und zu bewerten.

Im Rahmen der Schattenwurfprognose erfolgte eine Standortbesichtigung. Diese wurde durch die Mitarbeiterin der TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, Frau Kaibour am 16. und 17.11.2023 durchgeführt.

Die Koordinaten und Spezifikationen der geplanten WEA sind durch den Auftraggeber übermittelt /5/ (siehe Tabelle 1). Die Koordinaten und Spezifikationen der als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA wurden über den Auftraggeber vom LfU Brandenburg übermittelt /6/, /7/. Die zu berücksichtigenden Immissionspunkte (IP) wurden vom Auftragnehmer angenommen (siehe Tabelle 3).

## 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*" der 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 4.0 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 Schönfeld-West erfolgt gemäß eingereichtem Planungsstand für die Windparkkonfiguration /5/, /6/, /7/ aus Tabelle 1.

Die Bezeichnung der einzelnen WEA in dieser gutachtlichen Stellungnahme bezieht sich auf die WEA-Bezeichnung, die ebenfalls aus Tabelle 1 ersichtlich ist.

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Bezeichnung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]	
		Rechtswert	Hochwert					
<b>Geplante WEA im Windpark Schönfeld-West (Variante 1)</b>								
	01	NF SS1	431687	5920292	Vestas V162-7.2	7,20	162,0	169,0
	02	NF SS2	431976	5920144	Vestas V162-7.2	7,20	162,0	169,0
	03	NF SS3	431350	5919681	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
	04	NF SS5	431233	5919340	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
	05	NF SS6	431109	5919002	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
	06	NF SS4	430953	5919655	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Bezeichnung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]
		Rechtswert	Hochwert				
 07	NF NS6	432930	5920377	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 08	NF NS1	433411	5920964	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 09	NF NS2	433795	5920767	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 10	NF NS3	433470	5920542	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 11	NF NS4	433505	5919987	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
<b>Geplante WEA im Windpark Schönfeld-West (Variante 2)</b>							
 01	NF SS1	431687	5920292	Vestas V162-7.2	7,20	162,0	169,0
 02	NF SS2	431976	5920144	Vestas V162-7.2	7,20	162,0	169,0
 03	NF SS3	431350	5919681	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 04	NF SS5	431233	5919340	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 05	NF SS6	431109	5919002	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 08	NF NS1	433421	5920968	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 09	NF NS2	433795	5920767	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 10	NF NS3	433470	5920542	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 11	NF NS4	433505	5919987	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
<b>Im Genehmigungsverfahren befindliche WEA im Windpark Malchow</b>							
 12	MA 01	429966	5918971	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 13	MA 02	430596	5918779	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 14	MA 03	430152	5918665	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 15	MA 04	431061	5918645	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 16	MA 05	430948	5918215	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 17	MA 06	431308	5918204	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 18	MA 07	430221	5918317	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 19	MA 08	429905	5919920	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 20	MA 09	430284	5919838	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 21	MA 10	429963	5919447	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 22	MA 11	430771	5919201	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 23	MA 12	430385	5919145	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 24	MA 13	430560	5918115	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 25	MA 14	430225	5917853	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
 26	MA 15	430467	5919506	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Bezeichnung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]	
		Rechtswert	Hochwert					
<b>Im Genehmigungsverfahren befindliche WEA im Windpark Malchow (nur für Variante 2)</b>								
	27	WEA 1	431519	5920593	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
	28	WEA 2	432032	5920657	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
	29	WEA 3	432734	5920842	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
	30	WEA 4	430948	5919848	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
	31	WEA 5	431556	5919973	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
	32	WEA 6	432295	5920317	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
	33	WEA 7	432854	5920332	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0
<b>Bestehende WEA im Windpark Züsedom</b>								
	34	ZÜ 01	437473	5919385	ENERCON E-101	3,00	101,0	135,4
	35	ZÜ 02	437200	5918796	ENERCON E-101	3,00	101,0	149,0
	36	ZÜ 03	436439	5920652	ENERCON E-70 E4	2,30	71,0	85,0
	37	ZÜ 04	435878	5920656	ENERCON E-70 E4	2,30	71,0	85,0
	38	ZÜ 05	435878	5921273	ENERCON E-82	2,00	82,0	78,3
	39	ZÜ 06	434997	5920787	ENERCON E-82	2,00	82,0	78,3
	40	ZÜ 07	436431	5920996	ENERCON E-82	2,00	82,0	78,3
	41	ZÜ 08	435022	5921165	ENERCON E-82	2,00	82,0	78,3
	42	ZÜ 09	435878	5921577	ENERCON E-82	2,00	82,0	78,3
	43	ZÜ 10	436422	5921390	ENERCON E-82	2,00	82,0	78,3
	44	ZÜ 11	435878	5920956	ENERCON E-82	2,00	82,0	78,3
	45	ZÜ 12	436431	5921639	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
	46	ZÜ 13	436987	5919814	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
	47	ZÜ 14	437118	5919160	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
	48	ZÜ 15	437189	5920428	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
	49	ZÜ 16	436672	5920865	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
	50	ZÜ 17	437514	5919727	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
	51	ZÜ 18	437024	5919488	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
	52	ZÜ 19	436787	5920408	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Bezeichnung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]
		Rechtswert	Hochwert				
 53	ZÜ 20	437029	5920143	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
 54	ZÜ 21	437401	5920049	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
 55	ZÜ 22	436851	5920694	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
 56	ZÜ 23	437256	5919821	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
<b>Im Genehmigungsverfahren befindliche WEA im Windpark Züsedom</b>							
 57	ZÜ 24	435510	5921135	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
 58	ZÜ 25	435448	5920685	ENERCON E-115	3,00	115,7	149,1
<b>Bestehende WEA im Windpark Neuenfeld</b>							
 59	NF W5	436429	5919077	ENERCON E-66/18.70	1,80	70,0	98,0
 60	NF W6	435892	5919222	ENERCON E-66/18.70	1,80	70,0	98,0
 61	NF 06	436814	5918839	Enronwind EW 1.5sl	1,50	77,0	100,0
 62	NF 07	436931	5918522	Enronwind EW 1.5sl	1,50	77,0	100,0
 63	NF W1	435727	5920446	ENERCON E-66/18.70	1,80	70,0	98,0
 64	NF 02	436592	5920091	ENERCON E-66/18.70	1,80	70,0	98,0
 65	NF W4	435652	5919351	ENERCON E-66/18.70	1,80	70,0	98,0
 66	NF 01	436534	5920434	ENERCON E-66/18.70	1,80	70,0	98,0
 67	NF 03	436650	5919782	Enronwind EW 1.5sl	1,50	77,0	100,0
 68	NF 04	436697	5919470	Enronwind EW 1.5sl	1,50	77,0	100,0
 69	NF W8	436512	5918256	Enronwind EW 1.5sl	1,50	77,0	100,0
 70	NF 08	437042	5918223	Enronwind EW 1.5sl	1,50	77,0	100,0
 71	NF 05	436749	5919156	Enronwind EW 1.5sl	1,50	77,0	100,0
 72	NF W2	436071	5920273	Enronwind EW 1.5s	1,50	70,5	100,0
 73	NF W3	435762	5920140	ENERCON E-40/5.40	0,50	40,3	65,0
 74	NF W7	436214	5919553	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
 75	NF W0	436047	5919887	ENERCON E-126	7,58	127,0	135,0

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Bezeichnung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]
		Rechtswert	Hochwert				
 76	NF W9	436227	5918881	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	138,4
 77	NF U1	436763	5918207	ENERCON E-92	2,30	92,0	138,4
<b>Im Genehmigungsverfahren befindliche WEA im Windpark Neuenfeld</b>							
 78	WEA 01	435589	5918325	eno160-6.0	6,00	160,0	165,0
 79	WEA 02	436118	5918563	eno160-6.0	6,00	160,0	165,0
<b>Bestehende WEA im Windpark Rollwitz</b>							
 80	RO 01	431367	5923417	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	98,4
 81	RO 02	431465	5923609	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	98,4
 82	RO 03	431349	5923170	ENERCON E-82 E2	2,30	82,0	98,4
 83	RO 04	430970	5923146	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
 84	RO 05	430883	5923607	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
 85	RO 06	431043	5923400	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
 86	RO 07	430897	5922892	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
 87	RO 08	431057	5923842	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
 88	RO 09	430779	5922543	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
 89	RO 10	430705	5922295	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
 90	RO 11	430676	5923241	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
 91	RO 12	430512	5923506	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
 92	RO 13	430387	5922379	Nordex N60 1300-250	1,30	60,0	69,0
<b>Im Genehmigungsverfahren befindliche WEA im Windpark Rollwitz</b>							
 93	RO 14	431935	5923767	Nordex N163/6.X	6,80	163,0	164,0
 94	RO 15	432005	5923359	Nordex N163/6.X	6,80	163,0	164,0
 95	RO 16	432418	5923210	Nordex N163/6.X	6,80	163,0	164,0
 96	RO 17	432740	5922957	Nordex N163/6.X	6,80	163,0	164,0
 97	RO 18	433060	5922764	Nordex N163/6.X	6,80	163,0	164,0

**Tabelle 1:** Windparkkonfiguration (Koordinatensystem: UTM, ETRS89, Zone 33) /5/, /6/, /7/.

Die der Schattenwurfberechnung zugrundeliegenden Rotorblattdaten sind für die geplanten WEA-Typen in Tabelle 2 angegeben.

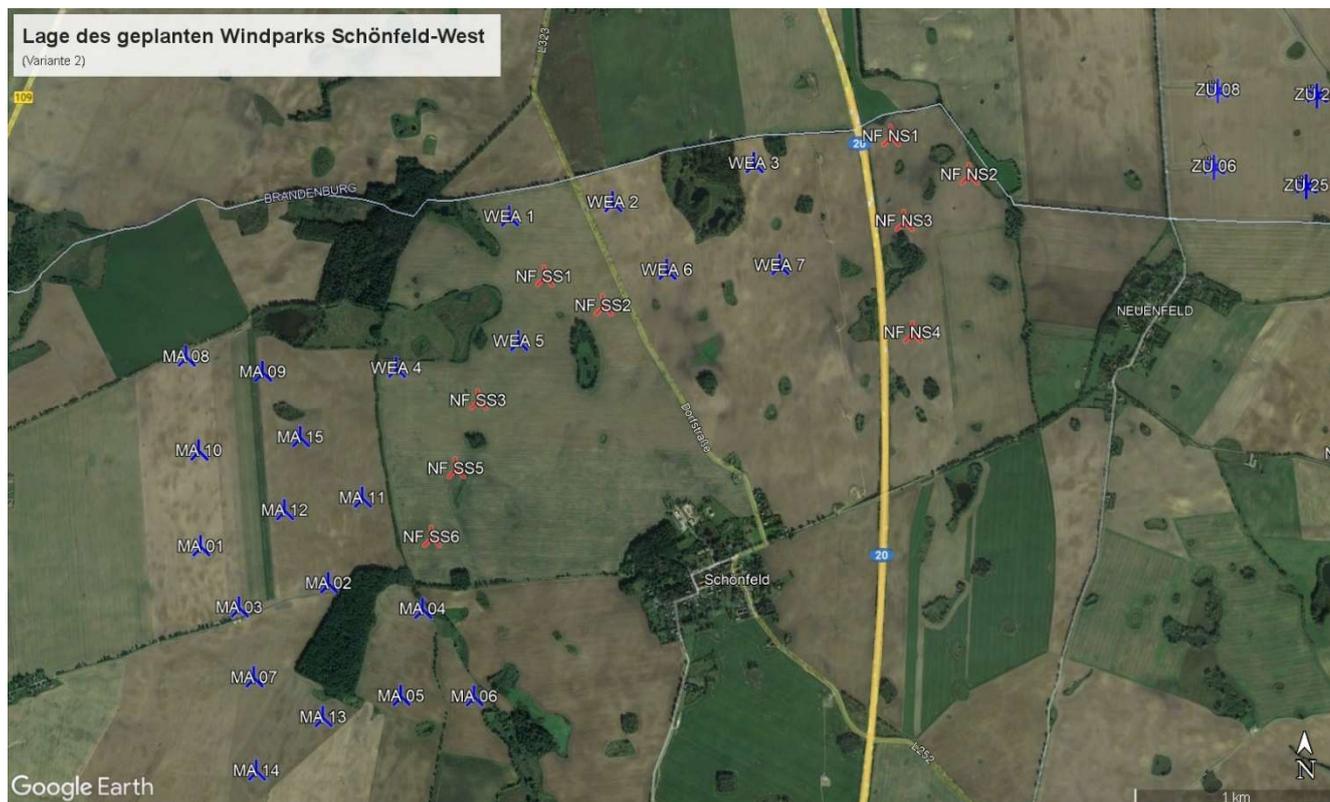
Lfd. WEA-Nr.	WEA-Typ	P <sub>Nenn</sub> [MW]	D [m]	NH [m]	maximale Blatttiefe [m]	Blatttiefe bei 90% Radius [m]
01 + 02	Vestas V162-7.2	7,20	162,0	169,0	4,32	1,69
03 - 11	Vestas V172-7.2	7,20	172,0	175,0	4,35	1,26

**Tabelle 2:** Rotorblattdaten /2/.

Die Lage der geplanten WEA im Windpark Schönfeld-West sowie der sich in direkter Nachbarschaft befindenden Bestands- bzw. fremdgeplanten WEA ist in den Abbildung 1 (für Variante 1) und 2 (für Variante 2) dargestellt.



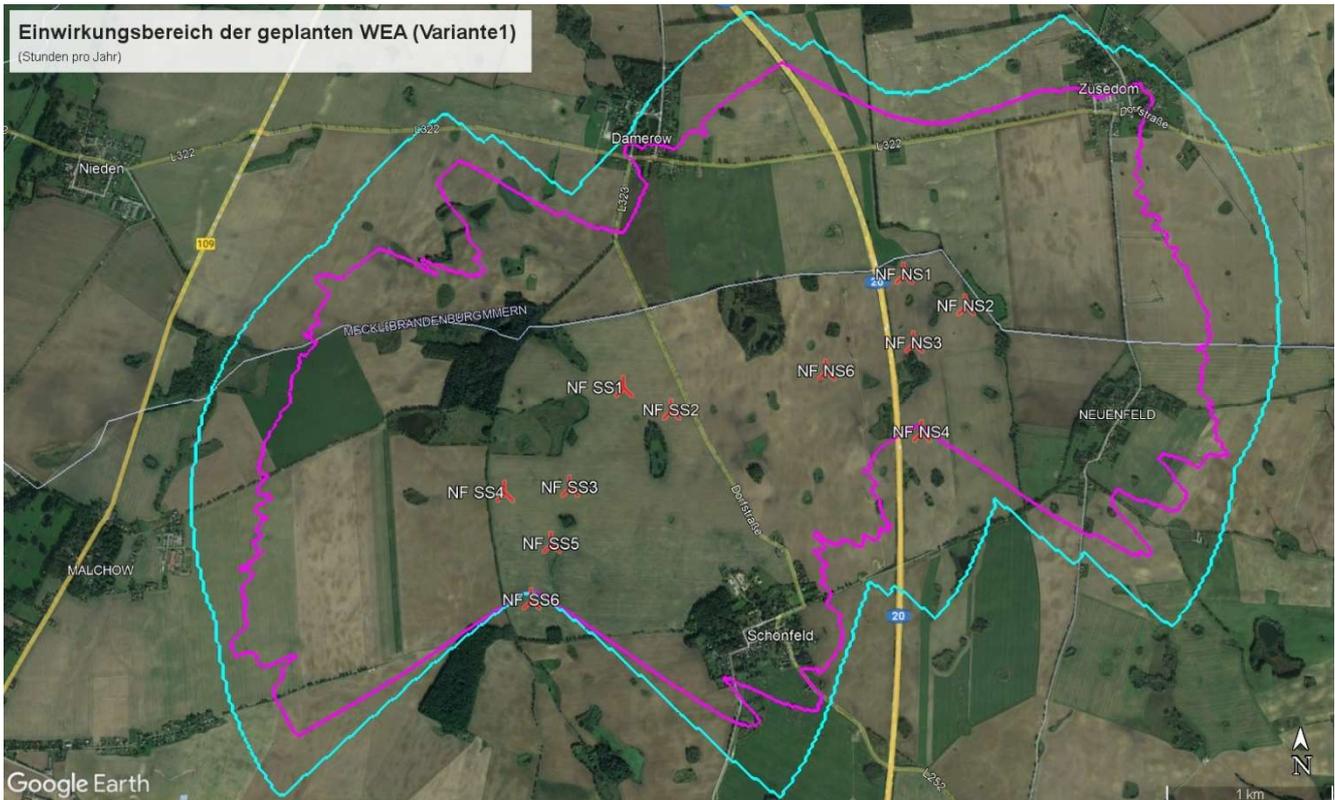
**Abbildung 1:** Lage der geplanten WEA im Windpark Schönfeld-West (Variante 1) sowie weiterer bestehender bzw. im Genehmigungsverfahren befindlicher WEA, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/. Die Bezeichnung der WEA bezieht sich auf die Spalte „WEA Bezeichnung“ in Tabelle 1



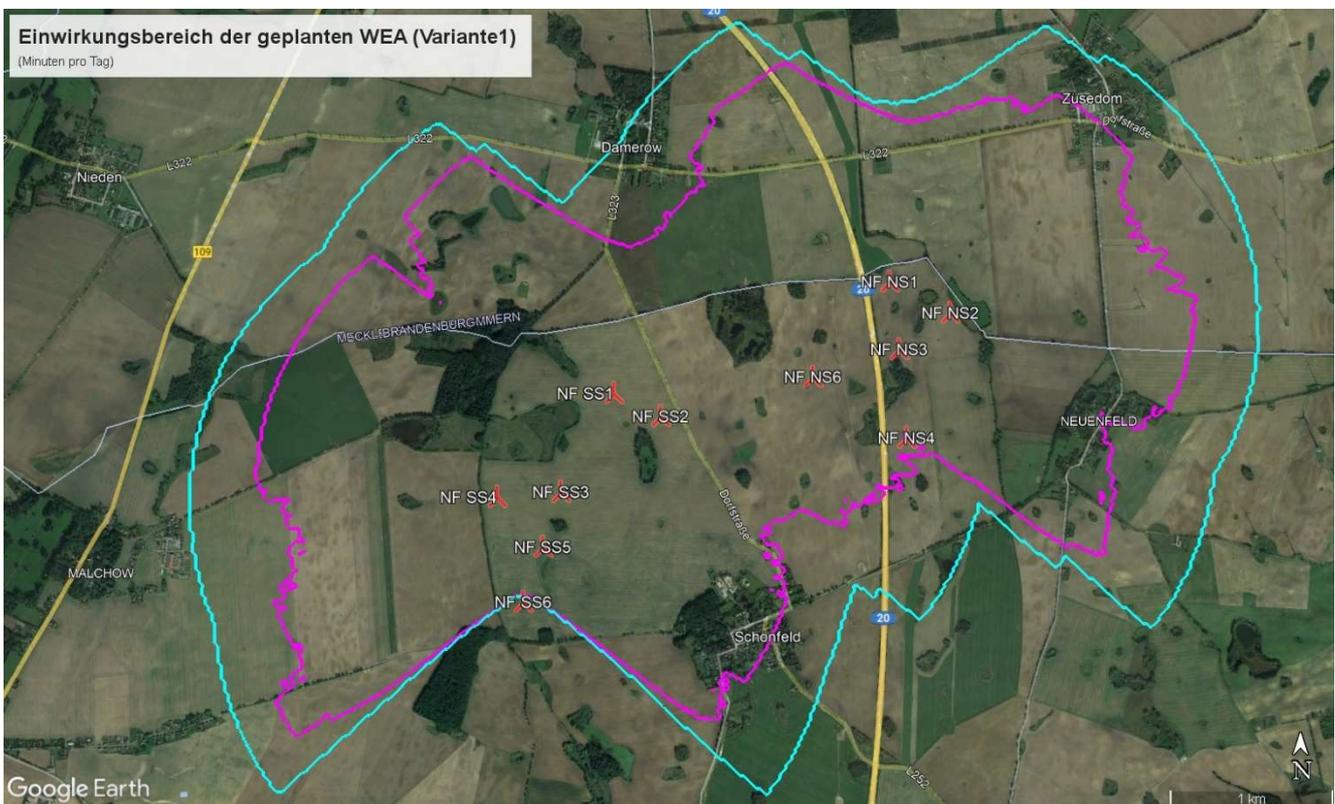
**Abbildung 2:** Lage der geplanten WEA im Windpark Schönfeld-West (Variante 2) sowie weiterer bestehender bzw. im Genehmigungsverfahren befindlicher WEA, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/. Die Bezeichnung der WEA bezieht sich auf die Spalte „WEA Bezeichnung“ in Tabelle 1

Zur Festlegung sinnvoller IP wird zunächst der Einwirkungsbereich der geplanten WEA ermittelt.

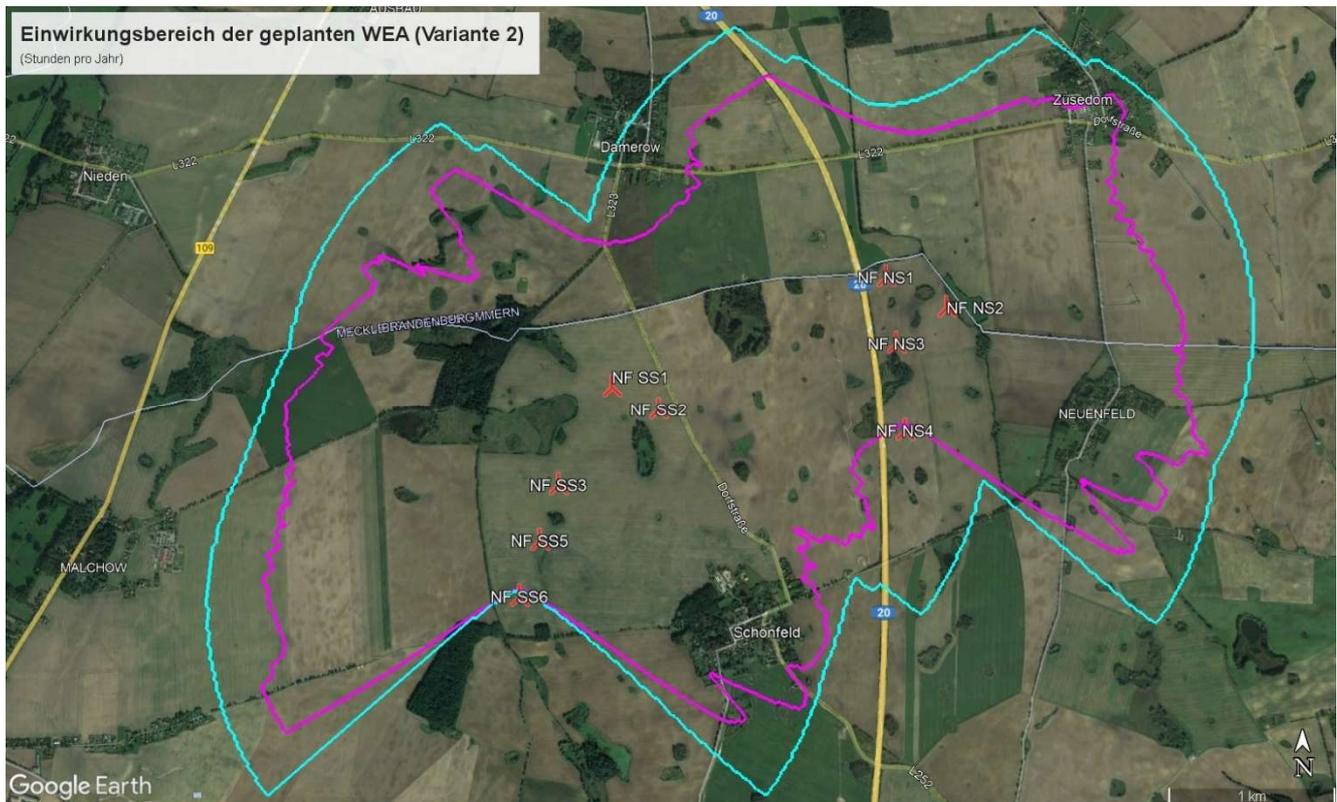
In den Abbildungen 3 bis 6 ist der mit /2/ ermittelte Einwirkungsbereich der am Standort Schönfeld-West geplanten WEA sowohl bzgl. der täglichen Beschattungsdauer in Minuten (Abbildungen 4 und 6), als auch bzgl. der jährlichen Beschattungsdauer in Stunden (Abbildungen 3 und 5) für die Varianten 1 (Abbildungen 3 und 4) und 2 (Abbildungen 5 und 6) dargestellt.



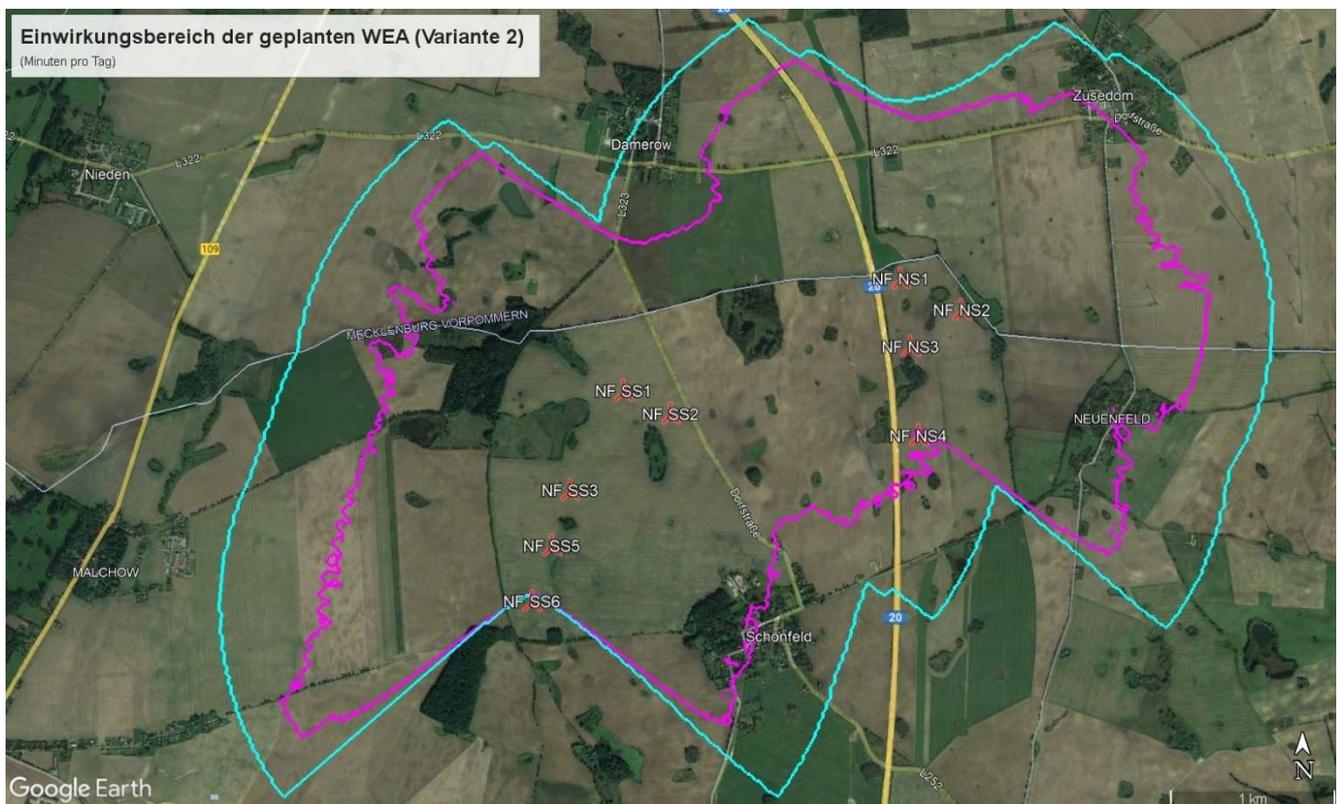
**Abbildung 3:** Einwirkungsbereich der am Standort Schönfeld-West geplanten WEA (Variante 1). **türkise Linie:** 0 Stunden pro Jahr; **magentafarbene Linie:** 30 Stunden pro Jahr. Symbole, Beschriftungen und Schattenlinien aus /2/, Karte aus /8/.



**Abbildung 4:** Einwirkungsbereich der am Standort Schönfeld-West geplanten WEA (Variante 1). **türkise Linie:** 0 Minuten pro Tag; **magentafarbene Linie:** 30 Minuten pro Tag. Symbole, Beschriftungen und Schattenlinien aus /2/, Karte aus /8/.



**Abbildung 5:** Einwirkungsbereich der am Standort Schönfeld-West geplanten WEA (Variante 2). **türkise Linie:** 0 Stunden pro Jahr; **magentafarbene Linie:** 30 Stunden pro Jahr. Symbole, Beschriftungen und Schattenlinien aus /2/, Karte aus /8/.



**Abbildung 6:** Einwirkungsbereich der am Standort Schönfeld-West geplanten WEA (Variante 2). **türkise Linie:** 0 Minuten pro Tag; **magentafarbene Linie:** 30 Minuten pro Tag. Symbole, Beschriftungen und Schattenlinien aus /2/, Karte aus /8/.

Basierend auf dem ermittelten Einwirkungsbereich der am Standort Schönfeld-West geplanten WEA werden als IP für die Schattenimmission exemplarisch 61 relevante Standorte berücksichtigt (siehe Tabelle 3). Die Lage der IP wurde vom Auftragnehmer angenommen, mit den Erkenntnissen aus der Standortbesichtigung und mit Hilfe von topografischen Karten /3/ sowie Geodaten /4/ abgeglichen und ggf. angepasst. Die detaillierte Lage der IP ist im Anhang (Kapitel 8.2) dargestellt.

Die Schattenwurfdauer wird entsprechend den Empfehlungen in /1/ für einen Punkt in 2,0m über Grund berechnet. Im weiteren Verlauf dieser gutachtlichen Stellungnahme beziehen sich die Bezeichnungen der IP auf die Angaben in Tabelle 3.

IP	Koordinaten [m]		Straße	Ort
	Rechts	Hoch		
01	431658	5921709	Züsedomer Straße 20	Damerow
02	431772	5921690	Züsedomer Straße 22a	Damerow
03	431830	5921696	Züsedomer Straße 24	Damerow
04	431861	5921702	Züsedomer Straße 26	Damerow
05	431902	5921701	Züsedomer Straße 28	Damerow
06	431949	5921685	Züsedomer Straße 36	Damerow
07	431989	5921676	Züsedomer Straße 30	Damerow
08	432076	5921644	Züsedomer Straße 38	Damerow
09	432172	5921651	Züsedomer Straße 39	Damerow
10	431950	5921863	Schulstraße 27	Damerow
11	431962	5921911	Schulstraße 21	Damerow
12	431987	5921997	Schulstraße 17	Damerow
13	431992	5922092	Schulstraße 11	Damerow
14	431993	5922176	Schulstraße 5	Damerow
15	432009	5922272	Schulstraße 1	Damerow
16	434507	5922394	Ringstraße 49	Züsedom
17	434555	5922273	Ringstraße 47	Züsedom
18	434566	5922204	Ringstraße 45	Züsedom
19	434576	5922148	Ringstraße 43	Züsedom
20	434583	5922094	Ringstraße 41	Züsedom
21	434583	5922040	Ringstraße 39	Züsedom
22	434590	5921985	Ringstraße 35	Züsedom
23	434601	5921878	Ringstraße 31	Züsedom
24	434618	5921779	Ringstraße 27	Züsedom
25	434631	5921705	Ringstraße 25	Züsedom

IP	Koordinaten [m]		Straße	Ort
	Rechts	Hoch		
26	434742	5921672	Kleinbahnweg 5	Züsedom
27	434795	5921663	Kleinbahnweg 7	Züsedom
28	435133	5922025	Ringstraße 14	Züsedom
29	435142	5921927	Ringstraße 16	Züsedom
30	435172	5921841	Ringstraße 18	Züsedom
31	435140	5921662	Ringstraße 15	Züsedom
32	434852	5920225	Neuenfeld 44	Neuenfeld
33	434790	5920205	Neuenfeld 42	Neuenfeld
34	434764	5920166	Neuenfeld 40	Neuenfeld
35	434670	5920143	Neuenfeld 36	Neuenfeld
36	434607	5920095	Neuenfeld 38	Neuenfeld
37	434548	5920012	Neuenfeld 31	Neuenfeld
38	434637	5919904	Neuenfeld 22	Neuenfeld
39	434525	5919876	Neuenfeld 16	Neuenfeld
40	434492	5919808	Neuenfeld 14	Neuenfeld
41	434514	5919646	Neuenfeld 7	Neuenfeld
42	434471	5919617	Neuenfeld 6	Neuenfeld
43	434464	5919572	Neuenfeld 5	Neuenfeld
44	434483	5919405	Neuenfeld 2	Neuenfeld
45	434453	5919160	Neuenfeld 1	Neuenfeld
46	432848	5919022	Dorfstraße 79	Schönfeld
47	432779	5919054	Dorfstraße 81	Schönfeld
48	432755	5919101	Dorfstraße 82	Schönfeld
49	432746	5919149	Dorfstraße 83	Schönfeld
50	432715	5919196	Dorfstraße 84	Schönfeld
51	432640	5919284	Dorfstraße 85	Schönfeld
52	432597	5919352	Dorfstraße 86	Schönfeld
53	432494	5919105	Dorfstraße 77	Schönfeld
54	432280	5919169	Dorfstraße 76	Schönfeld
55	432571	5918950	Dorfstraße 78	Schönfeld
56	432473	5918876	Dorfstraße 71	Schönfeld

IP	Koordinaten [m]		Straße	Ort
	Rechts	Hoch		
57	432408	5918831	Dorfstraße 69	Schönfeld
58	432352	5918786	Dorfstraße 67a	Schönfeld
59	432095	5918833	Dorfstraße 65	Schönfeld
60	429219	5918298	Schönfelder Weg 13	Göritz
61	428963	5919512	Damerower Weg 4a	Malchow

**Tabelle 3:** IP (Koordinatensystem: UTM, ETRS89, Zone 33)

Um Schattenwurf aus allen Richtungen zu erfassen, werden die IP 01 bis 61 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 8.1).

### 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 für die Variante 1 in Tabelle 4 und für die Variante 2 in Tabelle 5 dargestellt. Es sind die kumulierten Werte für die Schattenwurfdauer aller WEA aufgeführt. Überschreitungen der Richtwerte sind jeweils fett und kursiv dargestellt.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die Schattenwurfdauer der Gesamt-, Zusatz- und Vorbelastung sind im Anhang dargestellt (siehe Kapitel 8.1).

## Variante 1:

IP	Vorbelastung			Zusatzbelastung			Gesamtbelastung		
	Schatten Std./Jahr	Max. Schat-ten Std./Tag	Richtwert-über-schreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schat-ten Std./Tag	Richtwert-über-schreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schat-ten Std./Tag	Richtwert-über-schreitung
01	04:38	00:12	Nein	15:43	00:23	Nein	20:21	00:23	Nein
02	00:00	00:00	Nein	<b>31:08</b>	00:24	<b>Ja</b>	<b>31:08</b>	00:24	<b>Ja</b>
03	00:00	00:00	Nein	<b>33:42</b>	00:25	<b>Ja</b>	<b>33:42</b>	00:25	<b>Ja</b>
04	00:00	00:00	Nein	<b>34:16</b>	00:25	<b>Ja</b>	<b>34:16</b>	00:25	<b>Ja</b>
05	00:00	00:00	Nein	<b>34:39</b>	00:26	<b>Ja</b>	<b>34:39</b>	00:26	<b>Ja</b>
06	00:00	00:00	Nein	<b>45:04</b>	00:26	<b>Ja</b>	<b>45:04</b>	00:26	<b>Ja</b>
07	00:00	00:00	Nein	<b>45:53</b>	00:27	<b>Ja</b>	<b>45:53</b>	00:27	<b>Ja</b>
08	00:00	00:00	Nein	<b>48:19</b>	00:28	<b>Ja</b>	<b>48:19</b>	00:28	<b>Ja</b>
09	00:00	00:00	Nein	<b>49:00</b>	00:30	<b>Ja</b>	<b>49:00</b>	00:30	<b>Ja</b>
10	00:00	00:00	Nein	25:20	00:24	Nein	25:20	00:24	Nein
11	00:00	00:00	Nein	22:01	00:24	Nein	22:01	00:24	Nein
12	03:17	00:13	Nein	15:10	00:23	Nein	18:27	00:23	Nein
13	19:18	00:29	Nein	10:53	00:23	Nein	<b>30:11</b>	00:29	<b>Ja</b>
14	<b>32:21</b>	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>	11:06	00:22	Nein	<b>43:27</b>	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>
15	<b>42:36</b>	<b>00:35</b>	<b>Ja</b>	00:00	00:00	Nein	<b>42:36</b>	<b>00:35</b>	<b>Ja</b>
16	11:15	00:26	Nein	15:58	00:24	Nein	27:13	00:26	Nein
17	20:14	00:25	Nein	23:24	00:25	Nein	<b>43:38</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>
18	19:06	00:24	Nein	23:35	00:25	Nein	<b>42:41</b>	<b>00:39</b>	<b>Ja</b>
19	18:58	00:24	Nein	25:42	00:26	Nein	<b>44:40</b>	<b>00:40</b>	<b>Ja</b>
20	22:50	00:24	Nein	27:55	00:26	Nein	<b>50:45</b>	<b>00:41</b>	<b>Ja</b>
21	26:52	00:23	Nein	<b>43:18</b>	<b>00:46</b>	<b>Ja</b>	<b>70:10</b>	<b>01:01</b>	<b>Ja</b>
22	<b>32:15</b>	00:23	<b>Ja</b>	<b>50:05</b>	<b>00:47</b>	<b>Ja</b>	<b>82:20</b>	<b>01:10</b>	<b>Ja</b>
23	<b>47:51</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>	<b>61:07</b>	<b>00:48</b>	<b>Ja</b>	<b>108:58</b>	<b>01:25</b>	<b>Ja</b>
24	<b>48:38</b>	<b>00:43</b>	<b>Ja</b>	<b>66:22</b>	<b>00:47</b>	<b>Ja</b>	<b>115:00</b>	<b>01:29</b>	<b>Ja</b>
25	<b>55:29</b>	<b>00:45</b>	<b>Ja</b>	<b>64:11</b>	<b>00:46</b>	<b>Ja</b>	<b>119:40</b>	<b>01:29</b>	<b>Ja</b>
26	<b>75:02</b>	<b>01:03</b>	<b>Ja</b>	<b>42:25</b>	<b>00:40</b>	<b>Ja</b>	<b>117:27</b>	<b>01:18</b>	<b>Ja</b>
27	<b>74:44</b>	<b>01:04</b>	<b>Ja</b>	<b>36:52</b>	<b>00:37</b>	<b>Ja</b>	<b>111:36</b>	<b>01:04</b>	<b>Ja</b>

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
28	<b>30:35</b>	00:30	<b>Ja</b>	13:37	00:23	Nein	<b>44:12</b>	<b>00:42</b>	<b>Ja</b>
29	<b>45:30</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>	12:30	00:23	Nein	<b>58:00</b>	<b>00:44</b>	<b>Ja</b>
30	<b>61:23</b>	<b>00:44</b>	<b>Ja</b>	11:33	00:24	Nein	<b>72:56</b>	<b>00:49</b>	<b>Ja</b>
31	<b>69:04</b>	<b>00:45</b>	<b>Ja</b>	18:51	00:26	Nein	<b>87:55</b>	<b>00:51</b>	<b>Ja</b>
32	<b>45:08</b>	00:29	<b>Ja</b>	<b>74:59</b>	<b>00:36</b>	<b>Ja</b>	<b>120:07</b>	<b>00:49</b>	<b>Ja</b>
33	<b>40:30</b>	00:26	<b>Ja</b>	<b>81:52</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>	<b>122:22</b>	<b>00:52</b>	<b>Ja</b>
34	<b>36:21</b>	00:24	<b>Ja</b>	<b>76:58</b>	<b>00:37</b>	<b>Ja</b>	<b>113:19</b>	<b>00:50</b>	<b>Ja</b>
35	29:21	00:21	Nein	<b>74:15</b>	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>	<b>103:36</b>	<b>00:52</b>	<b>Ja</b>
36	26:37	00:20	Nein	<b>72:44</b>	<b>00:36</b>	<b>Ja</b>	<b>99:21</b>	<b>00:52</b>	<b>Ja</b>
37	18:32	00:20	Nein	<b>79:11</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>	<b>97:43</b>	<b>00:49</b>	<b>Ja</b>
38	25:38	00:21	Nein	<b>68:19</b>	<b>00:41</b>	<b>Ja</b>	<b>93:57</b>	<b>00:51</b>	<b>Ja</b>
39	19:53	00:20	Nein	<b>66:58</b>	<b>00:53</b>	<b>Ja</b>	<b>86:51</b>	<b>01:02</b>	<b>Ja</b>
40	19:41	00:18	Nein	<b>55:56</b>	<b>01:00</b>	<b>Ja</b>	<b>75:37</b>	<b>01:04</b>	<b>Ja</b>
41	<b>43:50</b>	00:23	<b>Ja</b>	<b>51:07</b>	<b>01:01</b>	<b>Ja</b>	<b>94:57</b>	<b>01:06</b>	<b>Ja</b>
42	<b>36:01</b>	00:23	<b>Ja</b>	<b>67:31</b>	<b>01:00</b>	<b>Ja</b>	<b>103:32</b>	<b>01:00</b>	<b>Ja</b>
43	<b>35:09</b>	00:24	<b>Ja</b>	<b>68:40</b>	<b>00:56</b>	<b>Ja</b>	<b>103:49</b>	<b>00:56</b>	<b>Ja</b>
44	<b>32:04</b>	00:25	<b>Ja</b>	<b>40:48</b>	<b>00:42</b>	<b>Ja</b>	<b>72:52</b>	<b>00:42</b>	<b>Ja</b>
45	<b>32:58</b>	00:27	<b>Ja</b>	00:00	00:00	Nein	<b>32:58</b>	00:27	<b>Ja</b>
46	16:12	00:23	Nein	<b>34:42</b>	00:26	<b>Ja</b>	<b>50:54</b>	00:26	<b>Ja</b>
47	17:53	00:24	Nein	<b>38:43</b>	00:27	<b>Ja</b>	<b>56:36</b>	00:27	<b>Ja</b>
48	18:24	00:24	Nein	<b>47:08</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>	<b>65:32</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>
49	18:36	00:24	Nein	<b>46:27</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>	<b>65:03</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>
50	19:20	00:24	Nein	<b>47:31</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>	<b>66:51</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>
51	28:44	00:24	Nein	<b>51:02</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>	<b>78:56</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>
52	<b>30:45</b>	00:24	<b>Ja</b>	<b>52:17</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>	<b>81:21</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>
53	<b>45:23</b>	<b>00:43</b>	<b>Ja</b>	<b>85:37</b>	<b>00:43</b>	<b>Ja</b>	<b>131:00</b>	<b>00:43</b>	<b>Ja</b>
54	<b>83:24</b>	<b>00:47</b>	<b>Ja</b>	<b>116:18</b>	<b>01:02</b>	<b>Ja</b>	<b>193:19</b>	<b>01:02</b>	<b>Ja</b>
55	<b>41:06</b>	<b>00:45</b>	<b>Ja</b>	<b>73:25</b>	<b>00:45</b>	<b>Ja</b>	<b>114:29</b>	<b>00:45</b>	<b>Ja</b>

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
56	<b>54:54</b>	<b>00:50</b>	<b>Ja</b>	<b>69:14</b>	<b>00:52</b>	<b>Ja</b>	<b>123:35</b>	<b>00:52</b>	<b>Ja</b>
57	<b>60:43</b>	<b>00:53</b>	<b>Ja</b>	<b>75:09</b>	<b>00:53</b>	<b>Ja</b>	<b>134:39</b>	<b>00:53</b>	<b>Ja</b>
58	<b>66:37</b>	<b>00:55</b>	<b>Ja</b>	<b>82:14</b>	<b>00:53</b>	<b>Ja</b>	<b>146:38</b>	<b>00:55</b>	<b>Ja</b>
59	<b>126:10</b>	<b>01:14</b>	<b>Ja</b>	<b>74:49</b>	<b>00:58</b>	<b>Ja</b>	<b>192:16</b>	<b>01:14</b>	<b>Ja</b>
60	<b>162:22</b>	<b>01:05</b>	<b>Ja</b>	00:00	00:00	Nein	<b>162:22</b>	<b>01:05</b>	<b>Ja</b>
61	<b>177:11</b>	<b>00:56</b>	<b>Ja</b>	00:00	00:00	Nein	<b>177:11</b>	<b>00:56</b>	<b>Ja</b>

**Tabelle 4:** Ergebnisse Schattenwurfdauer verursacht durch die WEA am Standort Schönfeld-West an den jeweiligen IP.

An den IP 02 bis 09, 13 bis 15 und 17 bis 61 kommt es zu einer Überschreitung der Richtwerte.

An den IP 14, 15, 22 bis 34, 41 bis 45 und 52 bis 61 führt bereits die vorhandene Vorbelastung zu einer Richtwertüberschreitung.

An den IP 02 bis 09, 21 bis 27, 32 bis 44 und 46 bis 59 reicht allein die Zusatzbelastung für eine Überschreitung der Richtwerte aus.

An den IP 13 und 17 bis 20 kommt es erst durch das gemeinsame Einwirken der Vor- und Zusatzbelastung zu einer Richtwertüberschreitung.

Variante 2:

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
01	<b>73:44</b>	<b>01:12</b>	<b>Ja</b>	00:00	00:00	Nein	<b>73:44</b>	<b>01:12</b>	<b>Ja</b>
02	<b>73:46</b>	<b>01:18</b>	<b>Ja</b>	08:28	00:22	Nein	<b>82:14</b>	<b>01:18</b>	<b>Ja</b>
03	<b>73:16</b>	<b>01:19</b>	<b>Ja</b>	09:06	00:23	Nein	<b>82:22</b>	<b>01:19</b>	<b>Ja</b>
04	<b>72:31</b>	<b>01:19</b>	<b>Ja</b>	09:26	00:23	Nein	<b>81:57</b>	<b>01:19</b>	<b>Ja</b>
05	<b>74:44</b>	<b>01:20</b>	<b>Ja</b>	09:51	00:24	Nein	<b>84:35</b>	<b>01:20</b>	<b>Ja</b>
06	<b>82:15</b>	<b>01:24</b>	<b>Ja</b>	20:06	00:25	Nein	<b>102:21</b>	<b>01:24</b>	<b>Ja</b>
07	<b>87:49</b>	<b>01:27</b>	<b>Ja</b>	21:05	00:25	Nein	<b>108:54</b>	<b>01:27</b>	<b>Ja</b>
08	<b>109:45</b>	<b>01:45</b>	<b>Ja</b>	23:34	00:27	Nein	<b>133:19</b>	<b>01:45</b>	<b>Ja</b>
09	<b>119:22</b>	<b>02:00</b>	<b>Ja</b>	28:11	00:30	Nein	<b>147:33</b>	<b>02:00</b>	<b>Ja</b>
10	<b>46:22</b>	<b>00:44</b>	<b>Ja</b>	10:19	00:24	Nein	<b>56:41</b>	<b>00:44</b>	<b>Ja</b>
11	<b>40:29</b>	<b>00:44</b>	<b>Ja</b>	10:20	00:24	Nein	<b>50:49</b>	<b>00:44</b>	<b>Ja</b>

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
12	<b>32:36</b>	<b>00:31</b>	<b>Ja</b>	10:33	00:23	Nein	<b>43:09</b>	<b>00:31</b>	<b>Ja</b>
13	<b>40:12</b>	00:29	<b>Ja</b>	10:53	00:23	Nein	<b>51:05</b>	00:29	<b>Ja</b>
14	<b>45:46</b>	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>	11:06	00:22	Nein	<b>56:52</b>	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>
15	<b>46:57</b>	<b>00:35</b>	<b>Ja</b>	00:00	00:00	Nein	<b>46:57</b>	<b>00:35</b>	<b>Ja</b>
16	11:15	00:26	Nein	15:58	00:24	Nein	27:13	00:26	Nein
17	20:14	00:25	Nein	23:24	00:25	Nein	<b>43:38</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>
18	19:06	00:24	Nein	23:35	00:25	Nein	<b>42:41</b>	<b>00:39</b>	<b>Ja</b>
19	18:58	00:24	Nein	25:42	00:26	Nein	<b>44:40</b>	<b>00:40</b>	<b>Ja</b>
20	22:50	00:24	Nein	27:55	00:26	Nein	<b>50:45</b>	<b>00:41</b>	<b>Ja</b>
21	26:52	00:23	Nein	<b>43:18</b>	<b>00:46</b>	<b>Ja</b>	<b>70:10</b>	<b>01:01</b>	<b>Ja</b>
22	<b>32:15</b>	00:23	<b>Ja</b>	<b>50:05</b>	<b>00:47</b>	<b>Ja</b>	<b>82:20</b>	<b>01:10</b>	<b>Ja</b>
23	<b>47:51</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>	<b>61:07</b>	<b>00:48</b>	<b>Ja</b>	<b>108:58</b>	<b>01:25</b>	<b>Ja</b>
24	<b>48:38</b>	<b>00:43</b>	<b>Ja</b>	<b>66:22</b>	<b>00:47</b>	<b>Ja</b>	<b>115:00</b>	<b>01:29</b>	<b>Ja</b>
25	<b>55:29</b>	<b>00:45</b>	<b>Ja</b>	<b>64:11</b>	<b>00:46</b>	<b>Ja</b>	<b>119:40</b>	<b>01:29</b>	<b>Ja</b>
26	<b>75:02</b>	<b>01:03</b>	<b>Ja</b>	<b>42:25</b>	<b>00:40</b>	<b>Ja</b>	<b>117:27</b>	<b>01:18</b>	<b>Ja</b>
27	<b>74:44</b>	<b>01:04</b>	<b>Ja</b>	<b>36:52</b>	<b>00:37</b>	<b>Ja</b>	<b>111:36</b>	<b>01:04</b>	<b>Ja</b>
28	<b>30:35</b>	00:30	<b>Ja</b>	13:37	00:23	Nein	<b>44:12</b>	<b>00:42</b>	<b>Ja</b>
29	<b>45:30</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>	12:30	00:23	Nein	<b>58:00</b>	<b>00:44</b>	<b>Ja</b>
30	<b>61:23</b>	<b>00:44</b>	<b>Ja</b>	11:33	00:24	Nein	<b>72:56</b>	<b>00:49</b>	<b>Ja</b>
31	<b>69:04</b>	<b>00:45</b>	<b>Ja</b>	18:51	00:26	Nein	<b>87:55</b>	<b>00:51</b>	<b>Ja</b>
32	<b>45:08</b>	00:29	<b>Ja</b>	<b>74:59</b>	<b>00:36</b>	<b>Ja</b>	<b>120:07</b>	<b>00:49</b>	<b>Ja</b>
33	<b>40:30</b>	00:26	<b>Ja</b>	<b>75:21</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>	<b>115:51</b>	<b>00:52</b>	<b>Ja</b>
34	<b>36:21</b>	00:24	<b>Ja</b>	<b>69:59</b>	<b>00:37</b>	<b>Ja</b>	<b>106:20</b>	<b>00:50</b>	<b>Ja</b>
35	<b>36:30</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>	<b>66:09</b>	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>	<b>102:39</b>	<b>00:52</b>	<b>Ja</b>
36	<b>34:37</b>	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>	<b>63:42</b>	<b>00:36</b>	<b>Ja</b>	<b>98:19</b>	<b>00:52</b>	<b>Ja</b>
37	27:30	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>	<b>68:55</b>	<b>00:38</b>	<b>Ja</b>	<b>96:25</b>	<b>00:56</b>	<b>Ja</b>
38	<b>33:39</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>	<b>59:04</b>	<b>00:35</b>	<b>Ja</b>	<b>92:43</b>	<b>00:53</b>	<b>Ja</b>
39	29:40	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>	<b>55:38</b>	<b>00:39</b>	<b>Ja</b>	<b>85:18</b>	<b>01:10</b>	<b>Ja</b>

IP	Vorbelastung			Zusatzbelastung			Gesamtbelastung		
	Schatten Std./Jahr	Max. Schat-ten Std./Tag	Richtwert-über-schreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schat-ten Std./Tag	Richtwert-über-schreitung	Schatten Std./Jahr	Max. Schat-ten Std./Tag	Richtwert-über-schreitung
40	<b>30:25</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>	<b>43:22</b>	<b>00:40</b>	<b>Ja</b>	<b>73:47</b>	<b>01:12</b>	<b>Ja</b>
41	<b>55:09</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>	<b>37:28</b>	<b>00:39</b>	<b>Ja</b>	<b>89:09</b>	<b>01:02</b>	<b>Ja</b>
42	<b>48:45</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>	<b>53:07</b>	<b>00:40</b>	<b>Ja</b>	<b>96:15</b>	<b>00:58</b>	<b>Ja</b>
43	<b>48:46</b>	<b>00:31</b>	<b>Ja</b>	<b>54:43</b>	<b>00:40</b>	<b>Ja</b>	<b>95:39</b>	<b>00:52</b>	<b>Ja</b>
44	<b>51:08</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>	<b>33:16</b>	<b>00:37</b>	<b>Ja</b>	<b>69:51</b>	<b>00:37</b>	<b>Ja</b>
45	<b>32:58</b>	00:27	<b>Ja</b>	00:00	00:00	Nein	<b>32:58</b>	00:27	<b>Ja</b>
46	26:40	00:23	Nein	<b>34:42</b>	00:26	<b>Ja</b>	<b>61:22</b>	00:26	<b>Ja</b>
47	25:36	00:24	Nein	<b>38:43</b>	00:27	<b>Ja</b>	<b>64:19</b>	00:27	<b>Ja</b>
48	<b>30:29</b>	00:24	<b>Ja</b>	<b>38:56</b>	00:27	<b>Ja</b>	<b>69:25</b>	00:27	<b>Ja</b>
49	<b>36:23</b>	00:27	<b>Ja</b>	<b>38:35</b>	00:28	<b>Ja</b>	<b>74:58</b>	00:28	<b>Ja</b>
50	<b>49:46</b>	00:29	<b>Ja</b>	<b>39:41</b>	00:29	<b>Ja</b>	<b>81:01</b>	<b>00:31</b>	<b>Ja</b>
51	<b>65:36</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>	<b>43:07</b>	00:30	<b>Ja</b>	<b>99:38</b>	<b>00:35</b>	<b>Ja</b>
52	<b>74:32</b>	<b>00:35</b>	<b>Ja</b>	<b>44:56</b>	<b>00:32</b>	<b>Ja</b>	<b>110:22</b>	<b>00:39</b>	<b>Ja</b>
53	<b>61:13</b>	<b>00:43</b>	<b>Ja</b>	<b>72:18</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>	<b>120:05</b>	<b>00:43</b>	<b>Ja</b>
54	<b>114:09</b>	<b>00:47</b>	<b>Ja</b>	<b>96:48</b>	<b>01:02</b>	<b>Ja</b>	<b>179:47</b>	<b>01:02</b>	<b>Ja</b>
55	<b>58:16</b>	<b>00:45</b>	<b>Ja</b>	<b>60:46</b>	00:30	<b>Ja</b>	<b>105:51</b>	<b>00:45</b>	<b>Ja</b>
56	<b>76:42</b>	<b>00:50</b>	<b>Ja</b>	<b>50:45</b>	<b>00:31</b>	<b>Ja</b>	<b>118:04</b>	<b>00:50</b>	<b>Ja</b>
57	<b>76:24</b>	<b>00:53</b>	<b>Ja</b>	<b>48:40</b>	<b>00:33</b>	<b>Ja</b>	<b>123:51</b>	<b>00:53</b>	<b>Ja</b>
58	<b>73:10</b>	<b>00:55</b>	<b>Ja</b>	<b>60:40</b>	<b>00:34</b>	<b>Ja</b>	<b>131:37</b>	<b>00:55</b>	<b>Ja</b>
59	<b>126:10</b>	<b>01:14</b>	<b>Ja</b>	<b>65:15</b>	<b>00:40</b>	<b>Ja</b>	<b>182:42</b>	<b>01:14</b>	<b>Ja</b>
60	<b>162:22</b>	<b>01:05</b>	<b>Ja</b>	00:00	00:00	Nein	<b>162:22</b>	<b>01:05</b>	<b>Ja</b>
61	<b>177:11</b>	<b>00:56</b>	<b>Ja</b>	00:00	00:00	Nein	<b>177:11</b>	<b>00:56</b>	<b>Ja</b>

**Tabelle 5:** Ergebnisse Schattenwurfdauer verursacht durch die WEA am Standort Schönfeld-West an den jeweiligen IP.

An den IP 01 bis 15 und 17 bis 61 kommt es zu einer Überschreitung der Richtwerte.

An den IP 01 bis 15, 22 bis 45 und 48 bis 61 führt bereits die vorhandene Vorbelastung zu einer Richtwertüberschreitung.

An den IP 21 bis 27, 32 bis 44 und 46 bis 59 reicht allein die Zusatzbelastung für eine Überschreitung der Richtwerte aus.

An den IP 17 bis 20 kommt es erst durch das gemeinsame Einwirken der Vor- und Zusatzbelastung zu einer Richtwertüberschreitung.

## 4 Zusammenfassung und Bewertung

Im Rahmen der Errichtung von bis zu elf Windenergieanlagen (WEA) am Standort Schönfeld-West (Brandenburg) ist die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG von der ENERTRAG SE mit der Durchführung einer Revision der Schattenwurfprognose mit der Referenz-Nr.: 2023-WND-SW-035-R0 und Datum vom 22.03.2024 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beauftragt worden. Grund hierfür ist die Standortverschiebung der geplanten WEA NF NS1 sowie die Berücksichtigung zwei weiterer WEA, die sich noch im Genehmigungsverfahren befinden (WEA ZÜ 24 und ZÜ 25) **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Die Schallimmissionsprognose wird aufgrund einer ggf. zu berücksichtigenden Fremdplanung für folgende zwei Varianten durchgeführt:

### Variante 1:

Zwei WEA vom Typ Vestas V162-7.2, 7,20 MW mit 169,0 m Nabenhöhe (NH) und 162,0 m Rotordurchmesser (D) und neun WEA vom Typ Vestas V172-7.2, 7,20 MW mit 175,0 m NH und 172,0 m D.

### Variante 2:

Zwei WEA vom Typ Vestas V162-7.2, 7,20 MW mit 169,0 m NH und 162,0 m D und sieben WEA vom Typ Vestas V172-7.2, 7,20 MW mit 175,0 m NH und 172,0 m D.

Als Vorbelastung werden bis zu 86 bestehende bzw. im Genehmigungsverfahren befindliche WEA in den benachbarten Windparks Malchow, Züsedom, Neuenfeld und Rollwitz berücksichtigt /6/, /7/.

Die Koordinaten und Spezifikationen der geplanten WEA sind durch den Auftraggeber übermittelt /5/ (siehe Tabelle 1). Die Koordinaten und Spezifikationen der als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA wurden über den Auftraggeber vom LfU Brandenburg übermittelt /6/, /7/. Die zu berücksichtigenden Immissionspunkte (IP) wurden vom Auftragnehmer angenommen (siehe Tabelle 3).

### Variante 1:

Mit Bezug auf die in /1/ genannten Bewertungskriterien liegt die Gesamtbelastung ohne schattenreduzierende Maßnahmen an den IP 02 bis 09, 13 bis 15 und 17 bis 61 über dem Richtwert von 30 Stunden pro Jahr bzw. 30 Minuten pro Tag.

An den IP 14, 15, 22 bis 34, 41 bis 45 und 52 bis 61 führt bereits die vorhandene Vorbelastung zu einer Richtwertüberschreitung.

An den IP 02 bis 09, 21 bis 27, 32 bis 44 und 46 bis 59 reicht allein die Zusatzbelastung für eine Überschreitung der Richtwerte aus.

An den IP 13 und 17 bis 20 kommt es erst durch das gemeinsame Einwirken der Vor- und Zusatzbelastung zu einer Richtwertüberschreitung.

### Variante 2:

Mit Bezug auf die in /1/ genannten Bewertungskriterien liegt die Gesamtbelastung ohne schattenreduzierende Maßnahmen an den IP 01 bis 15 und 17 bis 61 über dem Richtwert von 30 Stunden pro Jahr bzw. 30 Minuten pro Tag.

An den IP 01 bis 15, 22 bis 45 und 48 bis 61 führt bereits die vorhandene Vorbelastung zu einer Richtwertüberschreitung.

An den IP 21 bis 27, 32 bis 44 und 46 bis 59 reicht allein die Zusatzbelastung für eine Überschreitung der Richtwerte aus.

An den IP 17 bis 20 kommt es erst durch das gemeinsame Einwirken der Vor- und Zusatzbelastung zu einer Richtwertüberschreitung.

Gemäß /1/ ist sowohl im Falle der Variante 1, als auch im Falle der Variante 2 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.

## **5 Rechtliche Hinweise**

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 urheberrechtsfähigen 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.

## 6 Formelzeichen und Abkürzungen

D	Rotordurchmesser	[m]
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989	
h	Höhe über Grund	[m]
IP	Immissionspunkt(e)	
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz	
MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit	
MEZ	Mitteleuropäische Zeit	
NH	Nabenhöhe	[m]
$P_{\text{Nenn}}$	Nennleistung	[MW]
UTM	Universal Transverse Mercator	
WEA	Windenergieanlage(n)	

## 7 Literatur- und Quellenangaben

- /1/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI); Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen – Aktualisierung 2019 (WEA-Schattenwurf-Hinweise); Stand: 23.01.2020
- /2/ EMD International A/S; WindPRO Version 4.0 (<http://www.emd.dk>); Dänemark, 2023
- /3/ Magic Maps Tour Explorer 25, Topografische Karten, TK 1:25000, Pliezhausen, 2010
- /4/ GeoBasis-DE; Geodaten der deutschen Landesvermessung – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; DOP – Viewer; Stand Februar 2024
- /5/ ENERTRAG SE; Angaben zu den WEA-Spezifikationen der geplanten WEA mit Koordinaten und Lageplan; übermittelt durch die 4initia GmbH per FileXchange vom 19.10.2023, 20.10.2023, 25.01.2024 und 18.04.2024
- /6/ Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern; Angaben zu den als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA in den Windparks Rollwitz und Züsedom; übermittelt durch die 4initia GmbH mit E-Mail 01.12.2023
- /7/ Landesamt für Umwelt (LfU) des Bundeslandes Brandenburg; Angaben zu den als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA in den Windparks Malchow und Neuenfeld; übermittelt durch das LfU und die 4initia GmbH mit E-Mails bzw. per FileXchange vom 13.10.2023, 19.10.2023 und 20.10.2023
- /8/ Google Inc.; Google Earth Pro; ([www.google.de/earth](http://www.google.de/earth)), Version 7.3.3, 2022, USA, 2020
- /9/ TÜV Nord EnSys GmbH & Co. KG; Gutachtliche Stellungnahme: Schattenwurfprognose für den Windpark Schönfeld-West, Referenz-Nr.: 2023-WND-SW-035-R0; Hamburg, 22.03.2024
- /10/ Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburgische Seenplatte; Angaben zu zwei sich im Genehmigungsverfahren befindenden Windenergieanlagen im Windpark Züsedom; übermittelt mit E-Mails vom 26.04.2024 und 30.04.2024

## 8 Anhang

### 8.1 Detaillierte Berechnungsergebnisse

#### **Berechnungsergebnisse der Schattenwurfzeiten (SHADOW – Hauptergebnis)**

- Vorbelastung (Variante 1) – Hauptergebnis
- Vorbelastung (Variante 1) – Karten
- Zusatzbelastung (Variante 1) – Hauptergebnis
- Zusatzbelastung (Variante 1) – Karten
- Gesamtbelastung (Variante 1) – Hauptergebnis
- Gesamtbelastung (Variante 1) – Karten
  
- Vorbelastung (Variante 2) – Hauptergebnis
- Vorbelastung (Variante 2) – Karten
- Zusatzbelastung (Variante 2) – Hauptergebnis
- Zusatzbelastung (Variante 2) – Karten
- Gesamtbelastung (Variante 2) – Hauptergebnis
- Gesamtbelastung (Variante 2) – Karten

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 13:54/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB (Variante 1)

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

### WEA

	WEA-Typ			Schattendaten								
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	NH	Beschatt.- Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
MA 01	429.966	5.918.971	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 02	430.596	5.918.779	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 03	430.152	5.918.665	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 04	431.061	5.918.645	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 05	430.948	5.918.215	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 06	431.308	5.918.204	45,3	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 07	430.221	5.918.317	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 08	429.905	5.919.920	48,1	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 09	430.284	5.919.838	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 10	429.963	5.919.447	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 11	430.771	5.919.201	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 12	430.385	5.919.145	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 13	430.560	5.918.115	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 14	430.225	5.917.853	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 15	430.467	5.919.506	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF 01	436.534	5.920.434	83,7	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF 02	436.592	5.920.091	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF 03	436.650	5.919.782	79,3	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 04	436.697	5.919.470	73,3	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 05	436.749	5.919.156	70,0	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 06	436.814	5.918.839	69,5	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 07	436.931	5.918.522	66,0	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 08	437.042	5.918.223	62,8	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF U1	436.763	5.918.207	66,1	ENERCON E-92 2,3 M...	Nein	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	17,0
NF W0	436.047	5.919.887	90,0	ENERCON E-126 758...	Nein	ENERCON	E-126-7.580	7.580	127,0	135,0	2.944	12,0
NF W1	435.727	5.920.446	90,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W2	436.071	5.920.273	90,0	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s-1.500	1.500	70,5	100,0	2.500	20,0
NF W3	435.762	5.920.140	90,0	ENERCON E-40/5.40 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
NF W4	435.652	5.919.351	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W5	436.429	5.919.077	71,8	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W6	435.892	5.919.222	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W7	436.214	5.919.553	84,3	ENERCON E-82 E2 T...	Ja	ENERCON	E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
NF W8	436.512	5.918.256	69,5	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF W9	436.227	5.918.881	80,0	ENERCON E-82 E2 T...	Ja	ENERCON	E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
RO 01	431.367	5.923.417	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 02	431.465	5.923.609	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 03	431.349	5.923.170	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 04	430.970	5.923.146	48,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:54/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB (Variante 1)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Schattendaten		
					Aktuell	Hersteller				NH	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
RO 05	430.883	5.923.607	45,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 06	431.043	5.923.400	46,4	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 07	430.897	5.922.892	47,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 08	431.057	5.923.842	48,3	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 09	430.779	5.922.543	49,4	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 10	430.705	5.922.295	48,3	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 11	430.676	5.923.241	40,2	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 12	430.512	5.923.506	41,7	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 13	430.387	5.922.379	40,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 14	431.935	5.923.767	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 15	432.005	5.923.359	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 16	432.418	5.923.210	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 17	432.740	5.922.957	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 18	433.060	5.922.764	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
WEA 01	435.589	5.918.325	70,0	eno eno160-6.0 6000...	Ja	eno	eno160-6.0-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 02	436.118	5.918.563	80,0	eno eno160-6.0 6000...	Ja	eno	eno160-6.0-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
ZÜ 01	437.473	5.919.385	64,9	ENERCON E-101 300...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	135,4	2.214	14,5
ZÜ 02	437.200	5.918.796	68,3	ENERCON E-101 300...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
ZÜ 03	436.439	5.920.652	86,9	ENERCON E-70 E4 2...	Nein	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	20,0
ZÜ 04	435.878	5.920.656	90,0	ENERCON E-70 E4 2...	Nein	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	20,0
ZÜ 05	435.878	5.921.273	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 06	434.997	5.920.787	88,9	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 07	436.431	5.920.996	84,5	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 08	435.022	5.921.165	84,9	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 09	435.878	5.921.577	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 10	436.422	5.921.390	80,4	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 11	435.878	5.920.956	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 12	436.431	5.921.639	78,8	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 13	436.987	5.919.814	73,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 14	437.118	5.919.160	69,7	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 15	437.189	5.920.428	73,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 16	436.672	5.920.865	82,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 17	437.514	5.919.727	65,1	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 18	437.024	5.919.488	69,7	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 19	436.787	5.920.408	80,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 20	437.029	5.920.143	74,1	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 21	437.401	5.920.049	68,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 22	436.851	5.920.694	80,6	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 23	437.256	5.919.821	68,4	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 24	435.510	5.921.135	89,3	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 25	435.448	5.920.685	90,0	ENERCON E-115 TES...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8

## Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 01	431.658	5.921.709	51,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	431.772	5.921.690	53,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	431.830	5.921.696	53,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	431.861	5.921.702	53,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	431.902	5.921.701	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 06	431.949	5.921.685	54,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	431.989	5.921.676	55,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	432.076	5.921.644	55,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	432.172	5.921.651	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 10	431.950	5.921.863	51,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	431.962	5.921.911	50,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	431.987	5.921.997	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	431.992	5.922.092	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 14	431.993	5.922.176	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 15	432.009	5.922.272	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 16	434.507	5.922.394	76,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:54/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: VB (Variante 1)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 17	434.555	5.922.273	79,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 18	434.566	5.922.204	79,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 19	434.576	5.922.148	80,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 20	434.583	5.922.094	80,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 21	434.583	5.922.040	80,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 22	434.590	5.921.985	80,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 23	434.601	5.921.878	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 24	434.618	5.921.779	81,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 25	434.631	5.921.705	81,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 26	434.742	5.921.672	82,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 27	434.795	5.921.663	82,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 28	435.133	5.922.025	82,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 29	435.142	5.921.927	84,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 30	435.172	5.921.841	84,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 31	435.140	5.921.662	85,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 32	434.852	5.920.225	84,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 33	434.790	5.920.205	83,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 34	434.764	5.920.166	82,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 35	434.670	5.920.143	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 36	434.607	5.920.095	79,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 37	434.548	5.920.012	77,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 38	434.637	5.919.904	77,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 39	434.525	5.919.876	75,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 40	434.492	5.919.808	73,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 41	434.514	5.919.646	71,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 42	434.471	5.919.617	70,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 43	434.464	5.919.572	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 44	434.483	5.919.405	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 45	434.453	5.919.160	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 46	432.848	5.919.022	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 47	432.779	5.919.054	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 48	432.755	5.919.101	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 49	432.746	5.919.149	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 50	432.715	5.919.196	59,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 51	432.640	5.919.284	58,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 52	432.597	5.919.352	58,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 53	432.494	5.919.105	57,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 54	432.280	5.919.169	55,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 55	432.571	5.918.950	59,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 56	432.473	5.918.876	57,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 57	432.408	5.918.831	56,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 58	432.352	5.918.786	55,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 59	432.095	5.918.833	54,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 60	429.219	5.918.298	42,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 61	428.963	5.919.512	40,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

#### astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
	[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 01	4:38	44	0:12
IP 02	0:00	0	0:00
IP 03	0:00	0	0:00
IP 04	0:00	0	0:00
IP 05	0:00	0	0:00
IP 06	0:00	0	0:00
IP 07	0:00	0	0:00
IP 08	0:00	0	0:00
IP 09	0:00	0	0:00
IP 10	0:00	0	0:00
IP 11	0:00	0	0:00
IP 12	3:17	19	0:13

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:54/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** VB (Variante 1)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		Max. Schattendauer/Tag
	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	
IP 13	19:18	49	0:29
IP 14	32:21	68	0:34
IP 15	42:36	84	0:35
IP 16	11:15	37	0:26
IP 17	20:14	98	0:25
IP 18	19:06	89	0:24
IP 19	18:58	89	0:24
IP 20	22:50	120	0:24
IP 21	26:52	133	0:23
IP 22	32:15	144	0:23
IP 23	47:51	168	0:38
IP 24	48:38	129	0:43
IP 25	55:29	147	0:45
IP 26	75:02	152	1:03
IP 27	74:44	154	1:04
IP 28	30:35	124	0:30
IP 29	45:30	138	0:38
IP 30	61:23	152	0:44
IP 31	69:04	179	0:45
IP 32	45:08	222	0:29
IP 33	40:30	192	0:26
IP 34	36:21	180	0:24
IP 35	29:21	161	0:21
IP 36	26:37	156	0:20
IP 37	18:32	109	0:20
IP 38	25:38	138	0:21
IP 39	19:53	117	0:20
IP 40	19:41	116	0:18
IP 41	43:50	195	0:23
IP 42	36:01	157	0:23
IP 43	35:09	166	0:24
IP 44	32:04	150	0:25
IP 45	32:58	171	0:27
IP 46	16:12	60	0:23
IP 47	17:53	63	0:24
IP 48	18:24	64	0:24
IP 49	18:36	65	0:24
IP 50	19:20	67	0:24
IP 51	28:44	103	0:24
IP 52	30:45	110	0:24
IP 53	45:23	123	0:43
IP 54	83:24	209	0:47
IP 55	41:06	112	0:45
IP 56	54:54	127	0:50
IP 57	60:43	131	0:53
IP 58	66:37	137	0:55
IP 59	126:10	212	1:14
IP 60	162:22	238	1:05
IP 61	177:11	319	0:56

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
MA 01	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (27)	20:34
MA 02	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (28)	51:15
MA 03	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (29)	71:07
MA 04	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (30)	73:31
MA 05	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (31)	53:26
MA 06	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (32)	89:41
MA 07	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (33)	41:56
MA 08	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (34)	51:03
MA 09	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (35)	18:32
MA 10	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (36)	26:13

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 13:54/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB (Variante 1)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
MA 11	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (37)	83:39
MA 12	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (38)	27:57
MA 13	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (39)	23:35
MA 14	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (40)	21:19
MA 15	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (41)	32:13
NF 01	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (771)	0:00
NF 02	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (769)	0:00
NF 03	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (772)	5:12
NF 04	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (773)	3:08
NF 05	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (776)	1:06
NF 06	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (766)	0:15
NF 07	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (767)	0:00
NF 08	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (775)	0:00
NF U1	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (783)	0:00
NF W0	ENERCON E-126 7580 127.0 !O! NH: 135,0 m (Ges:198,5 m) (780)	67:02
NF W1	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (768)	31:44
NF W2	ENRONWIND EW 1.5s 1500 70.5 !O! NH: 100,0 m (Ges:135,3 m) (777)	30:19
NF W3	ENERCON E-40/5.40 500 40.3 !O! NH: 65,0 m (Ges:85,2 m) (778)	0:00
NF W4	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (770)	51:24
NF W5	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (764)	0:00
NF W6	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (765)	18:34
NF W7	ENERCON E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (779)	6:14
NF W8	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (774)	0:30
NF W9	ENERCON E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (781)	0:00
RO 01	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (948)	0:00
RO 02	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (949)	0:00
RO 03	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (950)	0:00
RO 04	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (951)	0:00
RO 05	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (952)	0:00
RO 06	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (953)	0:00
RO 07	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (954)	0:00
RO 08	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (955)	0:00
RO 09	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (956)	0:00
RO 10	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (957)	3:27
RO 11	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (958)	0:00
RO 12	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (959)	0:00
RO 13	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (960)	0:00
RO 14	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (21)	0:00
RO 15	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (22)	0:00
RO 16	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (23)	0:00
RO 17	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (24)	0:00
RO 18	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (25)	114:28
WEA 01	eno eno160-6.0 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (12)	60:29
WEA 02	eno eno160-6.0 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (13)	0:00
ZÜ 01	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (961)	0:00
ZÜ 02	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! NH: 149,0 m (Ges:199,5 m) (962)	0:00
ZÜ 03	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (963)	0:00
ZÜ 04	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (964)	23:18
ZÜ 05	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (965)	43:48
ZÜ 06	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (966)	0:00
ZÜ 07	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (967)	3:08
ZÜ 08	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (968)	84:03
ZÜ 09	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (969)	48:28
ZÜ 10	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (970)	6:58
ZÜ 11	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (971)	34:46
ZÜ 12	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (972)	13:39
ZÜ 13	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (973)	0:00
ZÜ 14	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (974)	0:00
ZÜ 15	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (975)	0:00
ZÜ 16	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (976)	0:00
ZÜ 17	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (977)	0:00
ZÜ 18	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (978)	0:00
ZÜ 19	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (979)	0:00
ZÜ 20	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (980)	0:00
ZÜ 21	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (981)	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:54/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

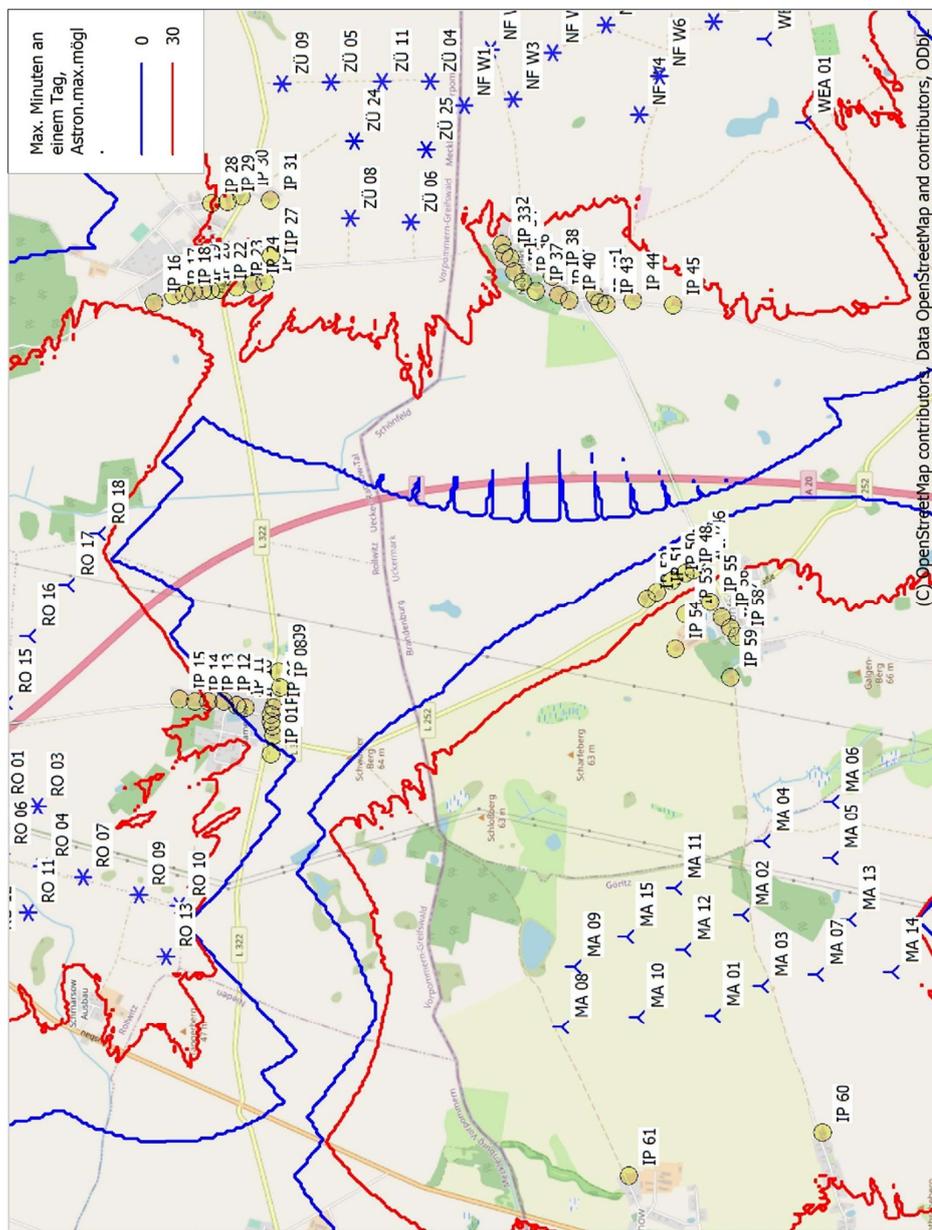
**Berechnung:** VB (Variante 1)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
ZÜ 22	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (982)	0:00
ZÜ 23	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (983)	0:00
ZÜ 24	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (1614)	89:03
ZÜ 25	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! NH: 149,1 m (Ges:207,0 m) (1615)	47:18

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: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



**SHADOW - Karte**  
Berechnung: VB (Variante 1)

Lizenznehmer: Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:54/4.0.540



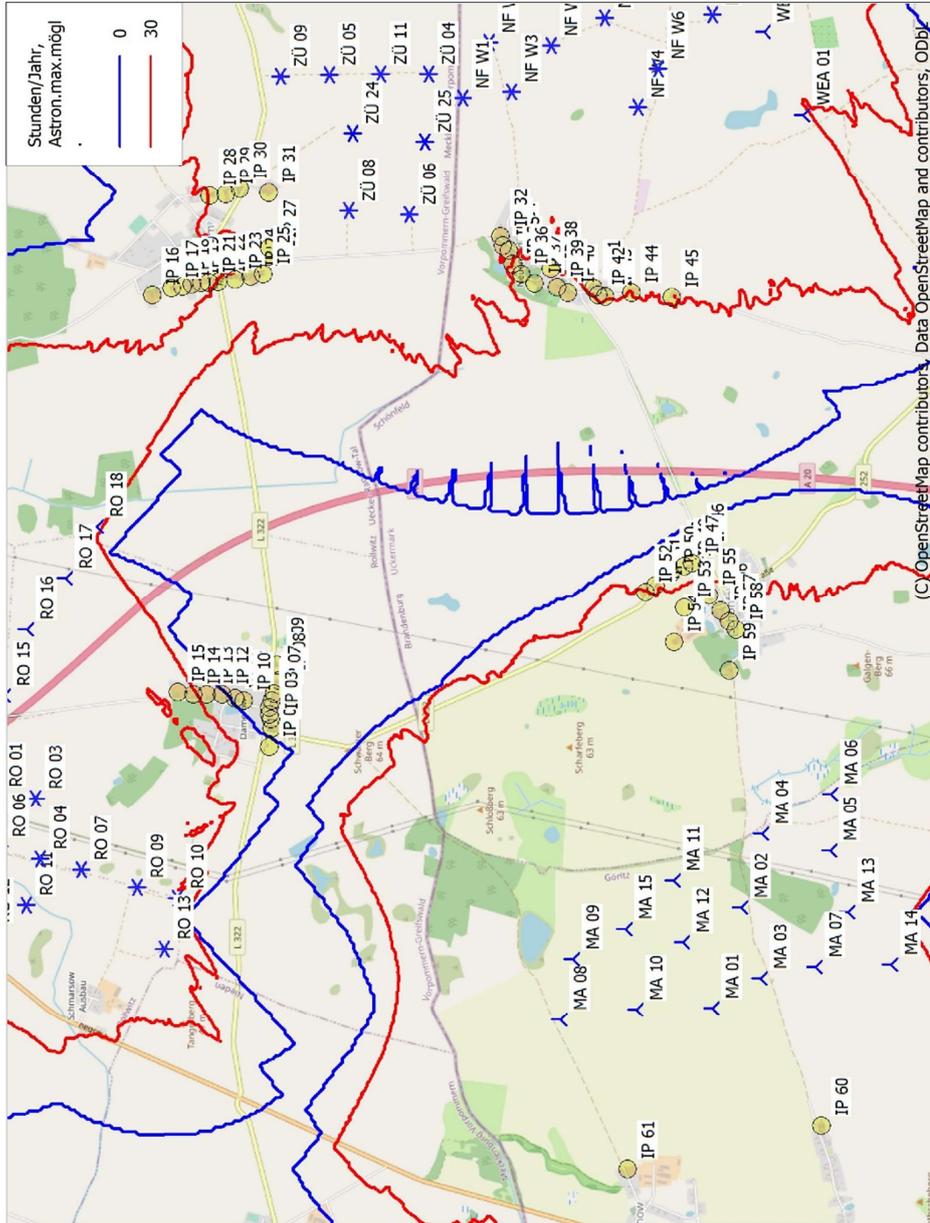
25.06.2024 14:44 / 1

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
 \* Existierende WEA Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINE.DAT 2.wpo (7)  
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
VB (Variante 1)

LiDAR-Service  
**TUV NORD EnSys GmbH & Co. KG**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:54/4.0.540



25.06.2024 14:42 / 1

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
 \* Existierende WEA Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)  
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenaufösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

19.06.2024 15:53/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** ZB (Variante 1)

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

### WEA

	WEA			Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Schattendaten		
	Ost	Nord	Z		Ak-tuell	Hersteller	Typ			NH	Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
NF NS1	433.411	5.920.964	62,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS2	433.795	5.920.767	68,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS3	433.470	5.920.542	63,2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS4	433.505	5.919.987	63,9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS6	432.930	5.920.377	60,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS1	431.687	5.920.292	50,0	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
NF SS2	431.976	5.920.144	53,4	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
NF SS3	431.350	5.919.681	50,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS4	430.953	5.919.655	50,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS5	431.233	5.919.340	50,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS6	431.109	5.919.002	50,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
	[m]			[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 01	431.658	5.921.709	51,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	431.772	5.921.690	53,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	431.830	5.921.696	53,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	431.861	5.921.702	53,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	431.902	5.921.701	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 06	431.949	5.921.685	54,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	431.989	5.921.676	55,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	432.076	5.921.644	55,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	432.172	5.921.651	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 10	431.950	5.921.863	51,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	431.962	5.921.911	50,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	431.987	5.921.997	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	431.992	5.922.092	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 14	431.993	5.922.176	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 15	432.009	5.922.272	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 16	434.507	5.922.394	76,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 17	434.555	5.922.273	79,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 18	434.566	5.922.204	79,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 19	434.576	5.922.148	80,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 20	434.583	5.922.094	80,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 21	434.583	5.922.040	80,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
19.06.2024 15:53/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: ZB (Variante 1)**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 22	434.590	5.921.985	80,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 23	434.601	5.921.878	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 24	434.618	5.921.779	81,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 25	434.631	5.921.705	81,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 26	434.742	5.921.672	82,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 27	434.795	5.921.663	82,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 28	435.133	5.922.025	82,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 29	435.142	5.921.927	84,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 30	435.172	5.921.841	84,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 31	435.140	5.921.662	85,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 32	434.852	5.920.225	84,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 33	434.790	5.920.205	83,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 34	434.764	5.920.166	82,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 35	434.670	5.920.143	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 36	434.607	5.920.095	79,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 37	434.548	5.920.012	77,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 38	434.637	5.919.904	77,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 39	434.525	5.919.876	75,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 40	434.492	5.919.808	73,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 41	434.514	5.919.646	71,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 42	434.471	5.919.617	70,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 43	434.464	5.919.572	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 44	434.483	5.919.405	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 45	434.453	5.919.160	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 46	432.848	5.919.022	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 47	432.779	5.919.054	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 48	432.755	5.919.101	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 49	432.746	5.919.149	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 50	432.715	5.919.196	59,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 51	432.640	5.919.284	58,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 52	432.597	5.919.352	58,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 53	432.494	5.919.105	57,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 54	432.280	5.919.169	55,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 55	432.571	5.918.950	59,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 56	432.473	5.918.876	57,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 57	432.408	5.918.831	56,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 58	432.352	5.918.786	55,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 59	432.095	5.918.833	54,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 60	429.219	5.918.298	42,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 61	428.963	5.919.512	40,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

**astron. max. mögl. Beschattungsdauer**

Nr.	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
	[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 01	15:43	54	0:23
IP 02	31:08	106	0:24
IP 03	33:42	102	0:25
IP 04	34:16	101	0:25
IP 05	34:39	98	0:26
IP 06	45:04	131	0:26
IP 07	45:53	131	0:27
IP 08	48:19	133	0:28
IP 09	49:00	134	0:30
IP 10	25:20	80	0:24
IP 11	22:01	73	0:24
IP 12	15:10	58	0:23
IP 13	10:53	37	0:23
IP 14	11:06	38	0:22
IP 15	0:00	0	0:00
IP 16	15:58	48	0:24
IP 17	23:24	64	0:25

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
19.06.2024 15:53/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** ZB (Variante 1)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

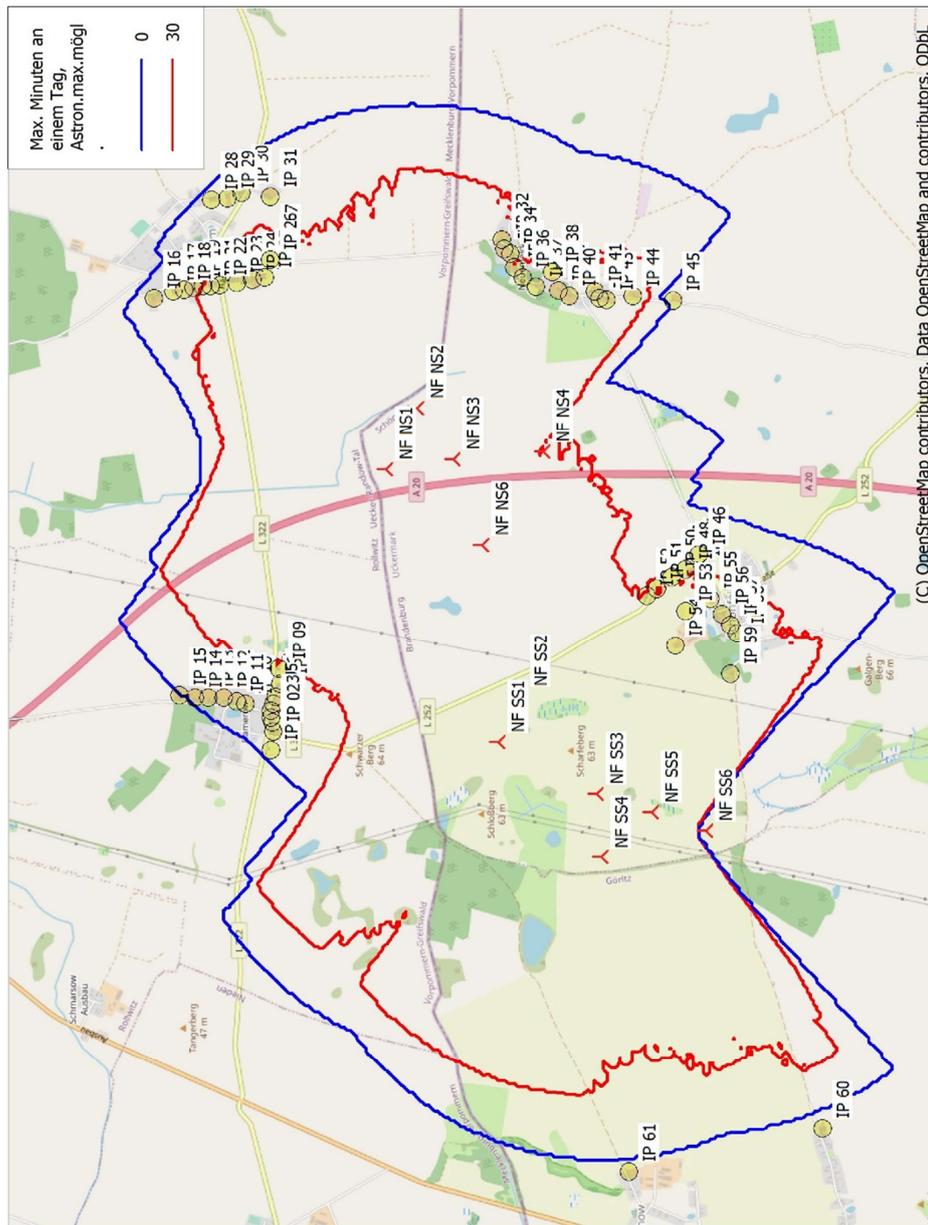
Nr.	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		Max. Schattendauer/Tag
	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	
IP 18	23:35	72	0:25
IP 19	25:42	78	0:26
IP 20	27:55	84	0:26
IP 21	43:18	90	0:46
IP 22	50:05	96	0:47
IP 23	61:07	108	0:48
IP 24	66:22	119	0:47
IP 25	64:11	128	0:46
IP 26	42:25	100	0:40
IP 27	36:52	92	0:37
IP 28	13:37	50	0:23
IP 29	12:30	44	0:23
IP 30	11:33	41	0:24
IP 31	18:51	67	0:26
IP 32	74:59	169	0:36
IP 33	81:52	193	0:38
IP 34	76:58	190	0:37
IP 35	74:15	191	0:34
IP 36	72:44	184	0:36
IP 37	79:11	163	0:38
IP 38	68:19	146	0:41
IP 39	66:58	130	0:53
IP 40	55:56	105	1:00
IP 41	51:07	78	1:01
IP 42	67:31	106	1:00
IP 43	68:40	96	0:56
IP 44	40:48	68	0:42
IP 45	0:00	0	0:00
IP 46	34:42	113	0:26
IP 47	38:43	119	0:27
IP 48	47:08	129	0:32
IP 49	46:27	125	0:32
IP 50	47:31	127	0:32
IP 51	51:02	129	0:33
IP 52	52:17	131	0:33
IP 53	85:37	182	0:43
IP 54	116:18	188	1:02
IP 55	73:25	164	0:45
IP 56	69:14	150	0:52
IP 57	75:09	143	0:53
IP 58	82:14	132	0:53
IP 59	74:49	122	0:58
IP 60	0:00	0	0:00
IP 61	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
NF NS1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (65)	205:04
NF NS2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (66)	185:22
NF NS3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (67)	194:28
NF NS4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (68)	201:45
NF NS6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (64)	160:05
NF SS1	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (58)	0:00
NF SS2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (59)	0:00
NF SS3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (60)	105:55
NF SS4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (63)	91:51
NF SS5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (61)	139:03
NF SS6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (62)	86:47

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: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



## SHADOW - Karte Berechnung: ZB (Variante 1)

Leitender Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
19.06.2024 15:53/4.0.540

28.06.2024 13:25 / 1

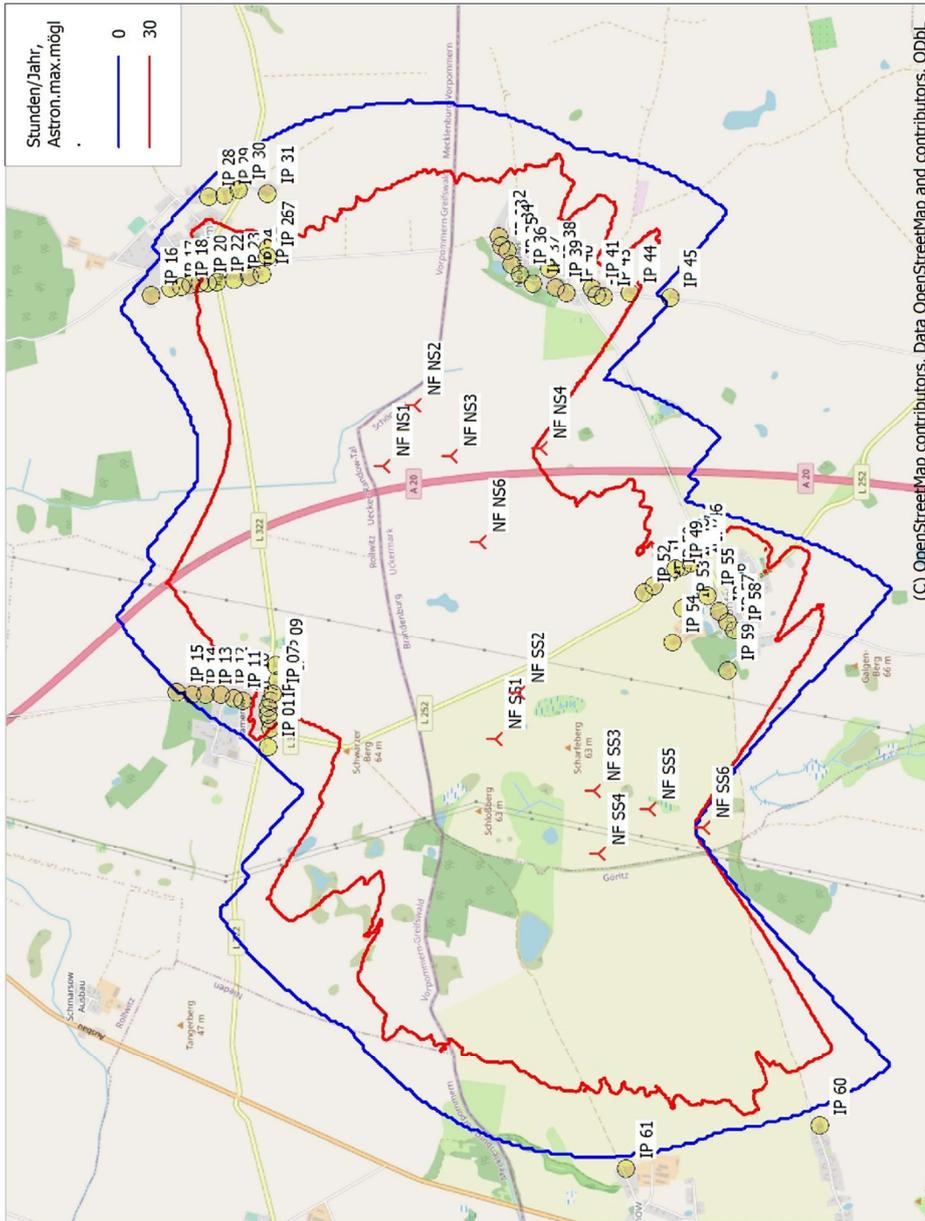


Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
 Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINE.DAT 2.wpo (7)  
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wps (7)  
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA  
Schattenrezeptor

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

**SHADOW - Karte**  
Berechnung: ZB (Variante 1)

Liberalisierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnung:  
19.06.2024 15:53/4.0.540

28.06.2024 13:28 / 1  
windPRO

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 13:04/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Variante 1)

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

### WEA

	WEA-Top			Schattendaten		Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Beschatt.-Bereich	U/min		
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell						Hersteller	Typ
			[m]			[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]		
MA 01	429.966	5.918.971	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 02	430.596	5.918.779	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 03	430.152	5.918.665	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 04	431.061	5.918.645	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 05	430.948	5.918.215	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 06	431.308	5.918.204	45,3	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 07	430.221	5.918.317	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 08	429.905	5.919.920	48,1	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 09	430.284	5.919.838	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 10	429.963	5.919.447	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 11	430.771	5.919.201	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 12	430.385	5.919.145	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 13	430.560	5.918.115	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 14	430.225	5.917.853	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 15	430.467	5.919.506	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF 01	436.534	5.920.434	83,7	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF 02	436.592	5.920.091	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF 03	436.650	5.919.782	79,3	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 04	436.697	5.919.470	73,3	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 05	436.749	5.919.156	70,0	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 06	436.814	5.918.839	69,5	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 07	436.931	5.918.522	66,0	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 08	437.042	5.918.223	62,8	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF NS1	433.411	5.920.964	62,6	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS2	433.795	5.920.767	68,4	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS3	433.470	5.920.542	63,2	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS4	433.505	5.919.987	63,9	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS6	432.930	5.920.377	60,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS1	431.687	5.920.292	50,0	VESTAS V162-7.2 72...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
NF SS2	431.976	5.920.144	53,4	VESTAS V162-7.2 72...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
NF SS3	431.350	5.919.681	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS4	430.953	5.919.655	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS5	431.233	5.919.340	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS6	431.109	5.919.002	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF U1	436.763	5.918.207	66,1	ENERCON E-92 2,3 M...	Nein	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	17,0
NF W0	436.047	5.919.887	90,0	ENERCON E-126 758...	Nein	ENERCON	E-126-7.580	7.580	127,0	135,0	2.944	12,0
NF W1	435.727	5.920.446	90,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W2	436.071	5.920.273	90,0	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s-1.500	1.500	70,5	100,0	2.500	20,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 13:04/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Variante 1)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Schattendaten		
					Aktuell	Hersteller				NH	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
NF W3	435.762	5.920.140	90,0	ENERCON E-40/5.40 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
NF W4	435.652	5.919.351	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W5	436.429	5.919.077	71,8	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W6	435.892	5.919.222	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W7	436.214	5.919.553	84,3	ENERCON E-82 E2 T...	Ja	ENERCON	E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
NF W8	436.512	5.918.256	69,5	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF W9	436.227	5.918.881	80,0	ENERCON E-82 E2 T...	Ja	ENERCON	E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
RO 01	431.367	5.923.417	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 02	431.465	5.923.609	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 03	431.349	5.923.170	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 04	430.970	5.923.146	48,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 05	430.883	5.923.607	45,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 06	431.043	5.923.400	46,4	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 07	430.897	5.922.892	47,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 08	431.057	5.923.842	48,3	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 09	430.779	5.922.543	49,4	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 10	430.705	5.922.295	48,3	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 11	430.676	5.923.241	40,2	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 12	430.512	5.923.506	41,7	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 13	430.387	5.922.379	40,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 14	431.935	5.923.767	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 15	432.005	5.923.359	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 16	432.418	5.923.210	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 17	432.740	5.922.957	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 18	433.060	5.922.764	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
WEA 01	435.589	5.918.325	70,0	eno eno160-6.0 6000...	Ja	eno	eno160-6.0-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 02	436.118	5.918.563	80,0	eno eno160-6.0 6000...	Ja	eno	eno160-6.0-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
ZÜ 01	437.473	5.919.385	64,9	ENERCON E-101 300...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	135,4	2.214	14,5
ZÜ 02	437.200	5.918.796	68,3	ENERCON E-101 300...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
ZÜ 03	436.439	5.920.652	86,9	ENERCON E-70 E4 2...	Nein	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	20,0
ZÜ 04	435.878	5.920.656	90,0	ENERCON E-70 E4 2...	Nein	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	20,0
ZÜ 05	435.878	5.921.273	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 06	434.997	5.920.787	88,9	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 07	436.431	5.920.996	84,5	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 08	435.022	5.921.165	84,9	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 09	435.878	5.921.577	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 10	436.422	5.921.390	80,4	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 11	435.878	5.920.956	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 12	436.431	5.921.639	78,8	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 13	436.987	5.919.814	73,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 14	437.118	5.919.160	69,7	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 15	437.189	5.920.428	73,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 16	436.672	5.920.865	82,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 17	437.514	5.919.727	65,1	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 18	437.024	5.919.488	69,7	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 19	436.787	5.920.408	80,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 20	437.029	5.920.143	74,1	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 21	437.401	5.920.049	68,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 22	436.851	5.920.694	80,6	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 23	437.256	5.919.821	68,4	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 24	435.510	5.921.135	89,3	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 25	435.448	5.920.685	90,0	ENERCON E-115 TES...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 01	431.658	5.921.709	51,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	431.772	5.921.690	53,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	431.830	5.921.696	53,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	431.861	5.921.702	53,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	431.902	5.921.701	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:04/4.0.540

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung: GB (Variante 1)**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 06	431.949	5.921.685	54,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	431.989	5.921.676	55,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	432.076	5.921.644	55,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	432.172	5.921.651	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 10	431.950	5.921.863	51,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	431.962	5.921.911	50,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	431.987	5.921.997	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	431.992	5.922.092	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 14	431.993	5.922.176	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 15	432.009	5.922.272	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 16	434.507	5.922.394	76,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 17	434.555	5.922.273	79,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 18	434.566	5.922.204	79,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 19	434.576	5.922.148	80,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 20	434.583	5.922.094	80,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 21	434.583	5.922.040	80,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 22	434.590	5.921.985	80,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 23	434.601	5.921.878	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 24	434.618	5.921.779	81,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 25	434.631	5.921.705	81,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 26	434.742	5.921.672	82,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 27	434.795	5.921.663	82,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 28	435.133	5.922.025	82,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 29	435.142	5.921.927	84,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 30	435.172	5.921.841	84,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 31	435.140	5.921.662	85,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 32	434.852	5.920.225	84,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 33	434.790	5.920.205	83,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 34	434.764	5.920.166	82,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 35	434.670	5.920.143	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 36	434.607	5.920.095	79,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 37	434.548	5.920.012	77,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 38	434.637	5.919.904	77,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 39	434.525	5.919.876	75,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 40	434.492	5.919.808	73,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 41	434.514	5.919.646	71,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 42	434.471	5.919.617	70,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 43	434.464	5.919.572	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 44	434.483	5.919.405	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 45	434.453	5.919.160	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 46	432.848	5.919.022	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 47	432.779	5.919.054	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 48	432.755	5.919.101	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 49	432.746	5.919.149	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 50	432.715	5.919.196	59,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 51	432.640	5.919.284	58,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 52	432.597	5.919.352	58,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 53	432.494	5.919.105	57,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 54	432.280	5.919.169	55,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 55	432.571	5.918.950	59,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 56	432.473	5.918.876	57,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 57	432.408	5.918.831	56,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 58	432.352	5.918.786	55,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 59	432.095	5.918.833	54,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 60	429.219	5.918.298	42,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 61	428.963	5.919.512	40,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenziertes Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:04/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Variante 1)

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

#### astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IP 01	20:21	98	0:23
IP 02	31:08	106	0:24
IP 03	33:42	102	0:25
IP 04	34:16	101	0:25
IP 05	34:39	98	0:26
IP 06	45:04	131	0:26
IP 07	45:53	131	0:27
IP 08	48:19	133	0:28
IP 09	49:00	134	0:30
IP 10	25:20	80	0:24
IP 11	22:01	73	0:24
IP 12	18:27	77	0:23
IP 13	30:11	86	0:29
IP 14	43:27	106	0:34
IP 15	42:36	84	0:35
IP 16	27:13	85	0:26
IP 17	43:38	117	0:38
IP 18	42:41	125	0:39
IP 19	44:40	135	0:40
IP 20	50:45	158	0:41
IP 21	70:10	165	1:01
IP 22	82:20	174	1:10
IP 23	108:58	198	1:25
IP 24	115:00	154	1:29
IP 25	119:40	163	1:29
IP 26	117:27	170	1:18
IP 27	111:36	171	1:04
IP 28	44:12	130	0:42
IP 29	58:00	140	0:44
IP 30	72:56	152	0:49
IP 31	87:55	186	0:51
IP 32	120:07	290	0:49
IP 33	122:22	260	0:52
IP 34	113:19	253	0:50
IP 35	103:36	224	0:52
IP 36	99:21	223	0:52
IP 37	97:43	214	0:49
IP 38	93:57	194	0:51
IP 39	86:51	201	1:02
IP 40	75:37	194	1:04
IP 41	94:57	254	1:06
IP 42	103:32	246	1:00
IP 43	103:49	245	0:56
IP 44	72:52	201	0:42
IP 45	32:58	171	0:27
IP 46	50:54	173	0:26
IP 47	56:36	182	0:27
IP 48	65:32	193	0:32
IP 49	65:03	190	0:32
IP 50	66:51	194	0:32
IP 51	78:56	212	0:33
IP 52	81:21	220	0:33
IP 53	131:00	285	0:43
IP 54	193:19	334	1:02
IP 55	114:29	257	0:45
IP 56	123:35	253	0:52
IP 57	134:39	246	0:53
IP 58	146:38	237	0:55
IP 59	192:16	274	1:14
IP 60	162:22	238	1:05
IP 61	177:11	319	0:56

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 13:04/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: GB (Variante 1)

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
MA 01	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (27)	20:34
MA 02	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (28)	51:15
MA 03	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (29)	71:07
MA 04	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (30)	73:31
MA 05	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (31)	53:26
MA 06	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (32)	89:41
MA 07	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (33)	41:56
MA 08	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (34)	51:03
MA 09	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (35)	18:32
MA 10	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (36)	26:13
MA 11	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (37)	83:39
MA 12	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (38)	27:57
MA 13	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (39)	23:35
MA 14	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (40)	21:19
MA 15	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (41)	32:13
NF 01	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (771)	0:00
NF 02	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (769)	0:00
NF 03	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (772)	5:12
NF 04	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (773)	3:08
NF 05	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (776)	1:06
NF 06	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (766)	0:15
NF 07	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (767)	0:00
NF 08	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (775)	0:00
NF NS1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (65)	205:04
NF NS2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (66)	185:22
NF NS3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (67)	194:28
NF NS4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (68)	201:45
NF NS6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (64)	160:05
NF SS1	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (58)	0:00
NF SS2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (59)	0:00
NF SS3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (60)	105:55
NF SS4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (63)	91:51
NF SS5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (61)	139:03
NF SS6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (62)	86:47
NF U1	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (783)	0:00
NF W0	ENERCON E-126 7580 127.0 !O! NH: 135,0 m (Ges:198,5 m) (780)	67:02
NF W1	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (768)	31:44
NF W2	ENRONWIND EW 1.5s 1500 70.5 !O! NH: 100,0 m (Ges:135,3 m) (777)	30:19
NF W3	ENERCON E-40/5.40 500 40.3 !O! NH: 65,0 m (Ges:85,2 m) (778)	0:00
NF W4	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (770)	51:24
NF W5	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (764)	0:00
NF W6	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (765)	18:34
NF W7	ENERCON E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (779)	6:14
NF W8	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (774)	0:30
NF W9	ENERCON E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (781)	0:00
RO 01	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (948)	0:00
RO 02	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (949)	0:00
RO 03	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (950)	0:00
RO 04	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (951)	0:00
RO 05	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (952)	0:00
RO 06	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (953)	0:00
RO 07	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (954)	0:00
RO 08	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (955)	0:00
RO 09	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (956)	0:00
RO 10	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (957)	3:27
RO 11	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (958)	0:00
RO 12	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (959)	0:00
RO 13	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (960)	0:00
RO 14	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (21)	0:00
RO 15	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (22)	0:00
RO 16	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (23)	0:00
RO 17	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (24)	0:00
RO 18	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (25)	114:28
WEA 01	eno eno160-6.0 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (12)	60:29
WEA 02	eno eno160-6.0 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (13)	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:04/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

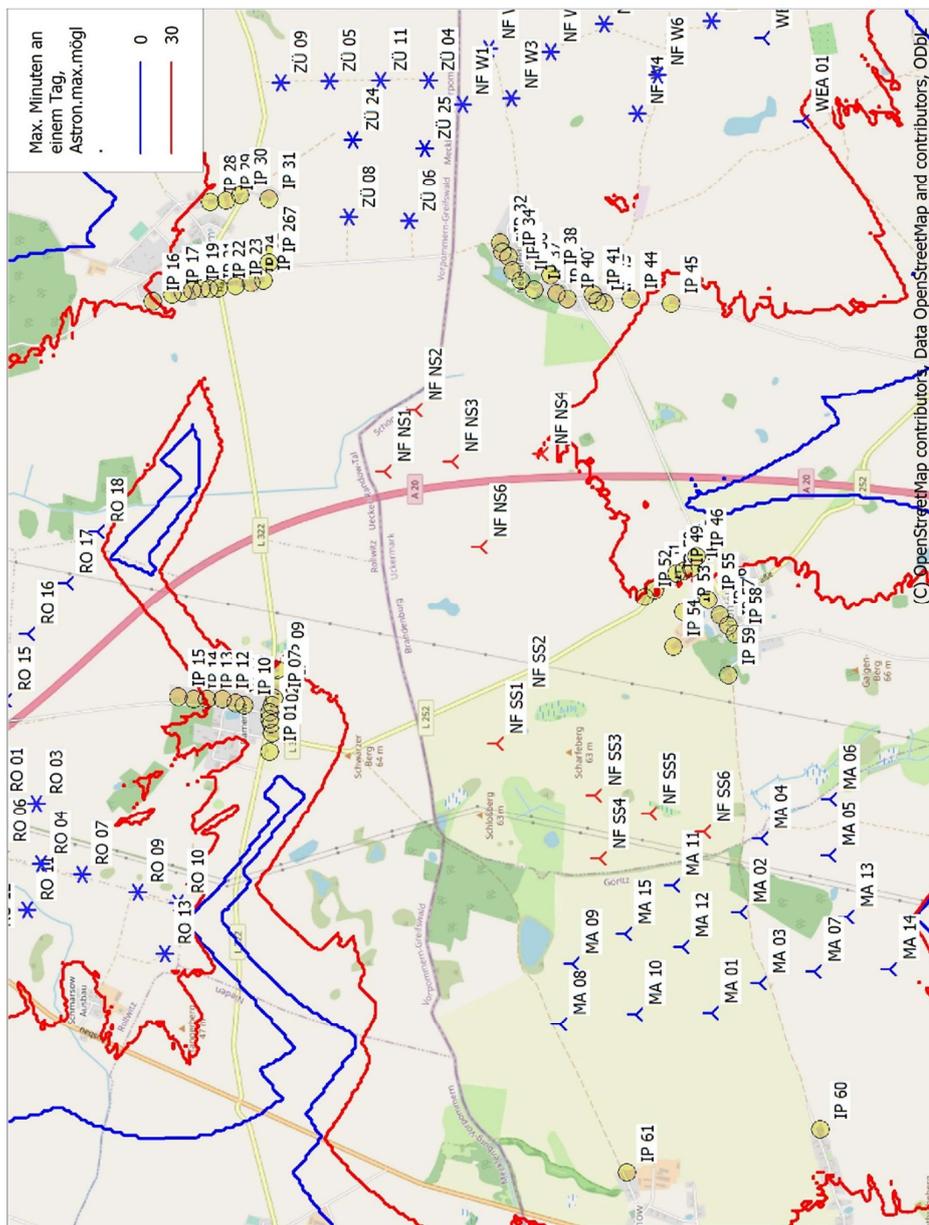
**Berechnung:** GB (Variante 1)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
ZÜ 01	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (961)	0:00
ZÜ 02	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! NH: 149,0 m (Ges:199,5 m) (962)	0:00
ZÜ 03	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (963)	0:00
ZÜ 04	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (964)	23:18
ZÜ 05	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (965)	43:48
ZÜ 06	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (966)	0:00
ZÜ 07	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (967)	3:08
ZÜ 08	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (968)	84:03
ZÜ 09	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (969)	48:28
ZÜ 10	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (970)	6:58
ZÜ 11	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (971)	34:46
ZÜ 12	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (972)	13:39
ZÜ 13	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (973)	0:00
ZÜ 14	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (974)	0:00
ZÜ 15	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (975)	0:00
ZÜ 16	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (976)	0:00
ZÜ 17	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (977)	0:00
ZÜ 18	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (978)	0:00
ZÜ 19	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (979)	0:00
ZÜ 20	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (980)	0:00
ZÜ 21	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (981)	0:00
ZÜ 22	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (982)	0:00
ZÜ 23	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (983)	0:00
ZÜ 24	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (1614)	89:03
ZÜ 25	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! NH: 149,1 m (Ges:207,0 m) (1615)	47:18

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: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
GB (Variante 1)

Leibnitzer Anwärter:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:04/4.0.540

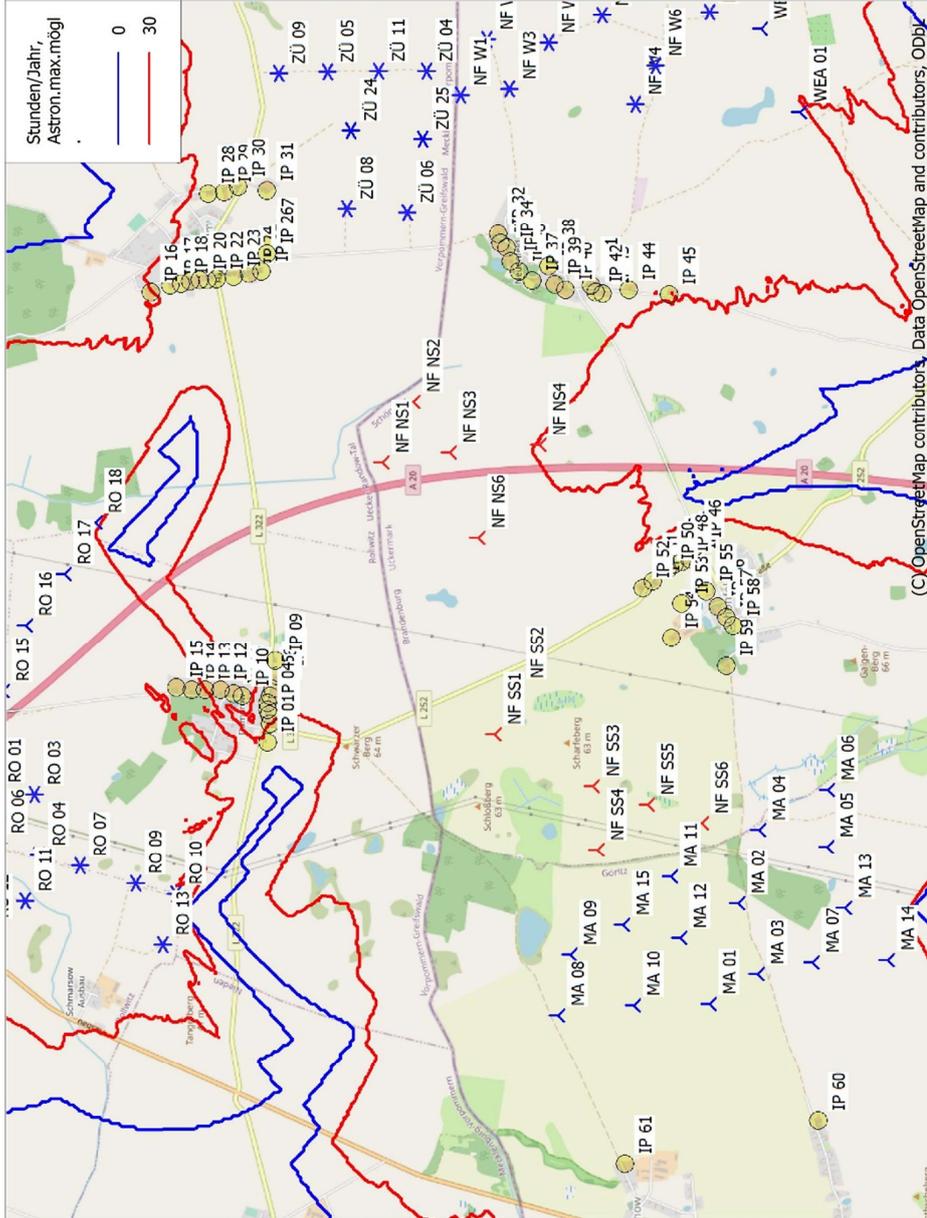
25.06.2024 14:51 / 1  
windPRO

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
\* Existierende WEA Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)  
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittwerte: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
GB (Variante 1)

Leadsichter: Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:04/4.0.540



25.06.2024 14:50 / 1

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
 \* Existierende WEA Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)  
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 13:30/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB (Variante 2)

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

### WEA

	WEA-Top			Beschreibung	Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	Schattendaten		
	Ost	Nord	Z							NH	Beschatt.- Bereich	U/min
			[m]							[m]	[m]	[U/min]
MA 01	429.966	5.918.971	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 02	430.596	5.918.779	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 03	430.152	5.918.665	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 04	431.061	5.918.645	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 05	430.948	5.918.215	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 06	431.308	5.918.204	45,3	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 07	430.221	5.918.317	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 08	429.905	5.919.920	48,1	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 09	430.284	5.919.838	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 10	429.963	5.919.447	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 11	430.771	5.919.201	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 12	430.385	5.919.145	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 13	430.560	5.918.115	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 14	430.225	5.917.853	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
MA 15	430.467	5.919.506	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF 01	436.534	5.920.434	83,7	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF 02	436.592	5.920.091	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF 03	436.650	5.919.782	79,3	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 04	436.697	5.919.470	73,3	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 05	436.749	5.919.156	70,0	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 06	436.814	5.918.839	69,5	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 07	436.931	5.918.522	66,0	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF 08	437.042	5.918.223	62,8	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF U1	436.763	5.918.207	66,1	ENERCON E-92 2,3 M...	Nein	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	17,0
NF W0	436.047	5.919.887	90,0	ENERCON E-126 758...	Nein	ENERCON	E-126-7.580	7.580	127,0	135,0	2.944	12,0
NF W1	435.727	5.920.446	90,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W2	436.071	5.920.273	90,0	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s-1.500	1.500	70,5	100,0	2.500	20,0
NF W3	435.762	5.920.140	90,0	ENERCON E-40/5.40 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
NF W4	435.652	5.919.351	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W5	436.429	5.919.077	71,8	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W6	435.892	5.919.222	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W7	436.214	5.919.553	84,3	ENERCON E-82 E2 T...	Ja	ENERCON	E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
NF W8	436.512	5.918.256	69,5	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF W9	436.227	5.918.881	80,0	ENERCON E-82 E2 T...	Ja	ENERCON	E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
RO 01	431.367	5.923.417	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 02	431.465	5.923.609	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 03	431.349	5.923.170	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 04	430.970	5.923.146	48,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:30/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: VB (Variante 2)**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Schattendaten		
					Aktuell	Hersteller				NH	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
RO 05	430.883	5.923.607	45,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 06	431.043	5.923.400	46,4	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 07	430.897	5.922.892	47,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 08	431.057	5.923.842	48,3	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 09	430.779	5.922.543	49,4	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 10	430.705	5.922.295	48,3	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 11	430.676	5.923.241	40,2	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 12	430.512	5.923.506	41,7	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 13	430.387	5.922.379	40,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 14	431.935	5.923.767	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 15	432.005	5.923.359	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 16	432.418	5.923.210	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 17	432.740	5.922.957	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 18	433.060	5.922.764	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
WEA 01	435.589	5.918.325	70,0	eno eno160-6.0 6000...	Ja	eno	eno160-6.0-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 02	436.118	5.918.563	80,0	eno eno160-6.0 6000...	Ja	eno	eno160-6.0-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 1	431.519	5.920.593	55,9	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 2	432.032	5.920.657	54,1	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 3	432.734	5.920.842	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 4	430.948	5.919.848	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 5	431.556	5.919.973	50,7	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 6	432.295	5.920.317	53,1	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 7	432.854	5.920.332	59,6	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
ZÜ 01	437.473	5.919.385	64,9	ENERCON E-101 300...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	135,4	2.214	14,5
ZÜ 02	437.200	5.918.796	68,3	ENERCON E-101 300...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
ZÜ 03	436.439	5.920.652	86,9	ENERCON E-70 E4 2,3...	Nein	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	20,0
ZÜ 04	435.878	5.920.656	90,0	ENERCON E-70 E4 2,3...	Nein	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	20,0
ZÜ 05	435.878	5.921.273	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 06	434.997	5.920.787	88,9	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 07	436.431	5.920.996	84,5	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 08	435.022	5.921.165	84,9	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 09	435.878	5.921.577	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 10	436.422	5.921.390	80,4	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 11	435.878	5.920.956	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 12	436.431	5.921.639	78,8	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 13	436.987	5.919.814	73,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 14	437.118	5.919.160	69,7	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 15	437.189	5.920.428	73,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 16	436.672	5.920.865	82,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 17	437.514	5.919.727	65,1	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 18	437.024	5.919.488	69,7	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 19	436.787	5.920.408	80,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 20	437.029	5.920.143	74,1	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 21	437.401	5.920.049	68,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 22	436.851	5.920.694	80,6	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 23	437.256	5.919.821	68,4	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 24	435.510	5.921.135	89,3	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 25	435.448	5.920.685	90,0	ENERCON E-115 TES...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 01	431.658	5.921.709	51,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	431.772	5.921.690	53,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	431.830	5.921.696	53,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	431.861	5.921.702	53,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	431.902	5.921.701	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 06	431.949	5.921.685	54,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	431.989	5.921.676	55,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	432.076	5.921.644	55,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	432.172	5.921.651	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:30/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: VB (Variante 2)**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 10	431.950	5.921.863	51,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	431.962	5.921.911	50,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	431.987	5.921.997	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	431.992	5.922.092	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 14	431.993	5.922.176	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 15	432.009	5.922.272	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 16	434.507	5.922.394	76,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 17	434.555	5.922.273	79,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 18	434.566	5.922.204	79,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 19	434.576	5.922.148	80,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 20	434.583	5.922.094	80,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 21	434.583	5.922.040	80,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 22	434.590	5.921.985	80,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 23	434.601	5.921.878	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 24	434.618	5.921.779	81,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 25	434.631	5.921.705	81,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 26	434.742	5.921.672	82,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 27	434.795	5.921.663	82,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 28	435.133	5.922.025	82,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 29	435.142	5.921.927	84,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 30	435.172	5.921.841	84,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 31	435.140	5.921.662	85,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 32	434.852	5.920.225	84,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 33	434.790	5.920.205	83,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 34	434.764	5.920.166	82,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 35	434.670	5.920.143	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 36	434.607	5.920.095	79,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 37	434.548	5.920.012	77,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 38	434.637	5.919.904	77,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 39	434.525	5.919.876	75,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 40	434.492	5.919.808	73,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 41	434.514	5.919.646	71,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 42	434.471	5.919.617	70,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 43	434.464	5.919.572	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 44	434.483	5.919.405	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 45	434.453	5.919.160	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 46	432.848	5.919.022	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 47	432.779	5.919.054	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 48	432.755	5.919.101	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 49	432.746	5.919.149	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 50	432.715	5.919.196	59,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 51	432.640	5.919.284	58,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 52	432.597	5.919.352	58,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 53	432.494	5.919.105	57,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 54	432.280	5.919.169	55,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 55	432.571	5.918.950	59,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 56	432.473	5.918.876	57,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 57	432.408	5.918.831	56,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 58	432.352	5.918.786	55,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 59	432.095	5.918.833	54,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 60	429.219	5.918.298	42,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 61	428.963	5.919.512	40,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

**astron. max. mögl. Beschattungsdauer**

Nr.	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
	[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 01	73:44	160	1:12
IP 02	73:46	113	1:18
IP 03	73:16	110	1:19
IP 04	72:31	107	1:19
IP 05	74:44	105	1:20

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:30/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: VB (Variante 2)**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		Max. Schattendauer/Tag
	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	
IP 06	82:15	104	1:24
IP 07	87:49	103	1:27
IP 08	109:45	102	1:45
IP 09	119:22	96	2:00
IP 10	46:22	82	0:44
IP 11	40:29	76	0:44
IP 12	32:36	83	0:31
IP 13	40:12	101	0:29
IP 14	45:46	108	0:34
IP 15	46:57	106	0:35
IP 16	11:15	37	0:26
IP 17	20:14	98	0:25
IP 18	19:06	89	0:24
IP 19	18:58	89	0:24
IP 20	22:50	120	0:24
IP 21	26:52	133	0:23
IP 22	32:15	144	0:23
IP 23	47:51	168	0:38
IP 24	48:38	129	0:43
IP 25	55:29	147	0:45
IP 26	75:02	152	1:03
IP 27	74:44	154	1:04
IP 28	30:35	124	0:30
IP 29	45:30	138	0:38
IP 30	61:23	152	0:44
IP 31	69:04	179	0:45
IP 32	45:08	222	0:29
IP 33	40:30	192	0:26
IP 34	36:21	180	0:24
IP 35	36:30	174	0:33
IP 36	34:37	172	0:34
IP 37	27:30	125	0:34
IP 38	33:39	152	0:32
IP 39	29:40	136	0:34
IP 40	30:25	139	0:33
IP 41	55:09	219	0:33
IP 42	48:45	184	0:32
IP 43	48:46	197	0:31
IP 44	51:08	209	0:32
IP 45	32:58	171	0:27
IP 46	26:40	99	0:23
IP 47	25:36	95	0:24
IP 48	30:29	103	0:24
IP 49	36:23	113	0:27
IP 50	49:46	155	0:29
IP 51	65:36	198	0:33
IP 52	74:32	212	0:35
IP 53	61:13	175	0:43
IP 54	114:09	297	0:47
IP 55	58:16	176	0:45
IP 56	76:42	192	0:50
IP 57	76:24	182	0:53
IP 58	73:10	170	0:55
IP 59	126:10	212	1:14
IP 60	162:22	238	1:05
IP 61	177:11	319	0:56

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
MA 01	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (27)	20:34
MA 02	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (28)	51:15
MA 03	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (29)	71:07

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:30/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: VB (Variante 2)**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
MA 04	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (30)	73:31
MA 05	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (31)	53:26
MA 06	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (32)	89:41
MA 07	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (33)	41:56
MA 08	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (34)	51:03
MA 09	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (35)	18:32
MA 10	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (36)	26:13
MA 11	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (37)	83:39
MA 12	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (38)	27:57
MA 13	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (39)	23:35
MA 14	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (40)	21:19
MA 15	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (41)	32:13
NF 01	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (771)	0:00
NF 02	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (769)	0:00
NF 03	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (772)	5:12
NF 04	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (773)	3:08
NF 05	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (776)	1:06
NF 06	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (766)	0:15
NF 07	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (767)	0:00
NF 08	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (775)	0:00
NF U1	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (783)	0:00
NF W0	ENERCON E-126 7580 127.0 !O! NH: 135,0 m (Ges:198,5 m) (780)	67:02
NF W1	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (768)	31:44
NF W2	ENRONWIND EW 1.5s 1500 70.5 !O! NH: 100,0 m (Ges:135,3 m) (777)	30:19
NF W3	ENERCON E-40/5.40 500 40.3 !O! NH: 65,0 m (Ges:85,2 m) (778)	0:00
NF W4	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (770)	51:24
NF W5	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (764)	0:00
NF W6	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (765)	18:34
NF W7	ENERCON E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (779)	6:14
NF W8	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (774)	0:30
NF W9	ENERCON E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (781)	0:00
RO 01	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (948)	0:00
RO 02	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (949)	0:00
RO 03	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (950)	0:00
RO 04	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (951)	0:00
RO 05	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (952)	0:00
RO 06	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (953)	0:00
RO 07	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (954)	0:00
RO 08	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (955)	0:00
RO 09	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (956)	0:00
RO 10	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (957)	3:27
RO 11	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (958)	0:00
RO 12	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (959)	0:00
RO 13	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (960)	0:00
RO 14	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (21)	0:00
RO 15	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (22)	0:00
RO 16	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (23)	0:00
RO 17	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (24)	0:00
RO 18	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (25)	114:28
WEA 01	eno eno160-6.0 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (12)	60:29
WEA 02	eno eno160-6.0 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (13)	0:00
WEA 1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (51)	84:20
WEA 2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (52)	96:05
WEA 3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (53)	131:48
WEA 4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (54)	79:44
WEA 5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (55)	44:39
WEA 6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (56)	2:25
WEA 7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (57)	138:11
ZÜ 01	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (961)	0:00
ZÜ 02	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! NH: 149,0 m (Ges:199,5 m) (962)	0:00
ZÜ 03	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (963)	0:00
ZÜ 04	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (964)	23:18
ZÜ 05	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (965)	43:48
ZÜ 06	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (966)	0:00
ZÜ 07	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (967)	3:08

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:30/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

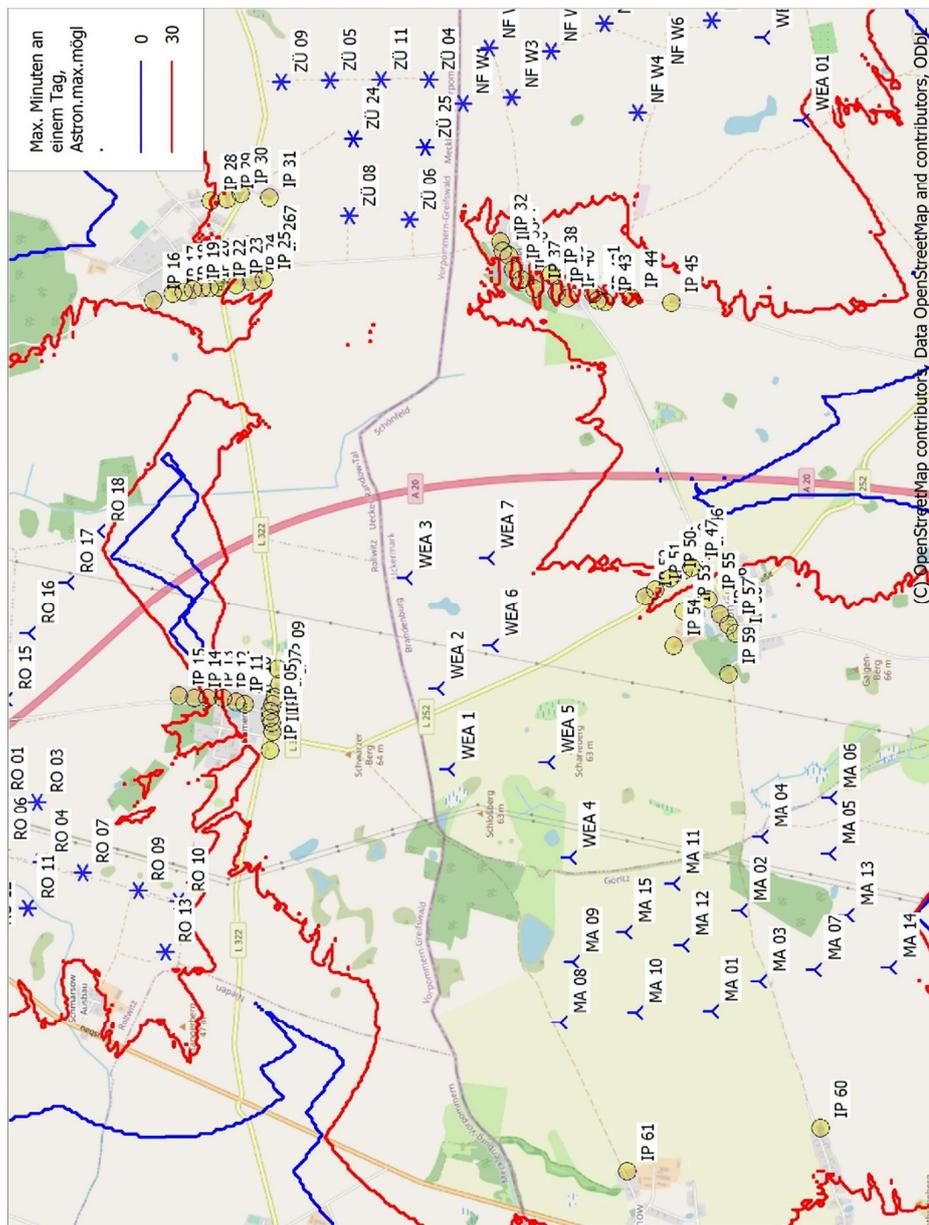
**Berechnung: VB (Variante 2)**

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
ZÜ 08	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (968)	84:03
ZÜ 09	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (969)	48:28
ZÜ 10	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (970)	6:58
ZÜ 11	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (971)	34:46
ZÜ 12	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (972)	13:39
ZÜ 13	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (973)	0:00
ZÜ 14	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (974)	0:00
ZÜ 15	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (975)	0:00
ZÜ 16	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (976)	0:00
ZÜ 17	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (977)	0:00
ZÜ 18	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (978)	0:00
ZÜ 19	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (979)	0:00
ZÜ 20	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (980)	0:00
ZÜ 21	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (981)	0:00
ZÜ 22	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (982)	0:00
ZÜ 23	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (983)	0:00
ZÜ 24	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (1614)	89:03
ZÜ 25	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! NH: 149,1 m (Ges:207,0 m) (1615)	47:18

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: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
 \* Existierende WEA Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)  
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
 VB (Variante 2)

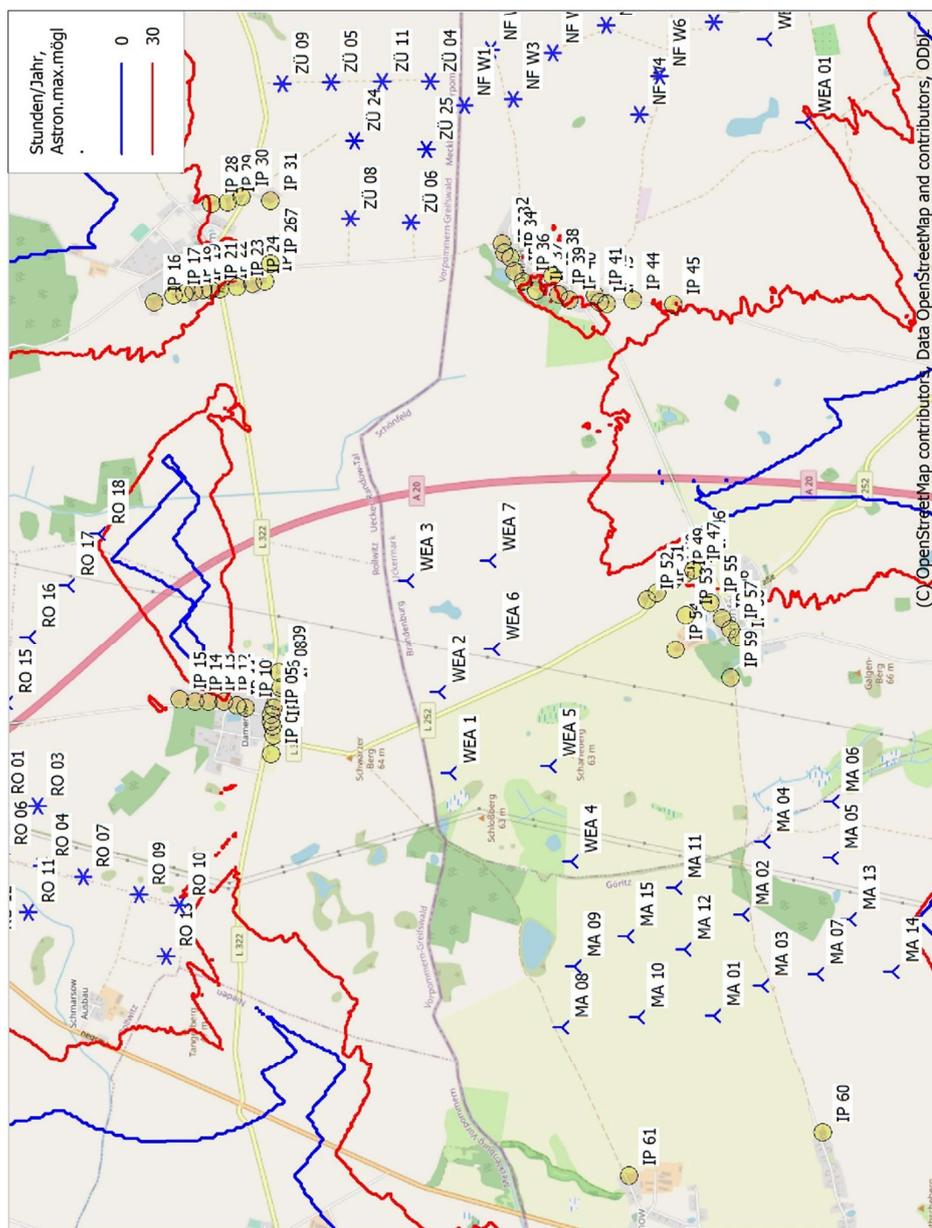
Leadsichter: Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
 Große Bahnstraße 31  
 DE-22525 Hamburg  
 +49 40 8557 2734

Berechnet:  
 24.06.2024 13:30/4.0.540



25.06.2024 14:58 / 1

Projekt: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



**SHADOW - Karte**  
Berechnung: VB (Variante 2)

Überwachte Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 13:30/4.0.540



25.06.2024 14:57 / 1

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
Existierende WEA  
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wps (7)  
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt:

**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

19.06.2024 15:58/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** ZB (Variante 2)

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
NF NS1	433.411	5.920.964	62,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS2	433.795	5.920.767	68,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS3	433.470	5.920.542	63,2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF NS4	433.505	5.919.987	63,9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS1	431.687	5.920.292	50,0	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
NF SS2	431.976	5.920.144	53,4	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
NF SS3	431.350	5.919.681	50,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS5	431.233	5.919.340	50,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
NF SS6	431.109	5.919.002	50,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 01	431.658	5.921.709	51,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	431.772	5.921.690	53,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	431.830	5.921.696	53,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	431.861	5.921.702	53,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	431.902	5.921.701	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 06	431.949	5.921.685	54,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	431.989	5.921.676	55,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	432.076	5.921.644	55,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	432.172	5.921.651	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 10	431.950	5.921.863	51,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	431.962	5.921.911	50,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	431.987	5.921.997	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	431.992	5.922.092	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 14	431.993	5.922.176	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 15	432.009	5.922.272	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 16	434.507	5.922.394	76,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 17	434.555	5.922.273	79,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 18	434.566	5.922.204	79,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 19	434.576	5.922.148	80,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 20	434.583	5.922.094	80,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 21	434.583	5.922.040	80,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 22	434.590	5.921.985	80,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 23	434.601	5.921.878	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

19.06.2024 15:58/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB (Variante 2)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 24	434.618	5.921.779	81,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 25	434.631	5.921.705	81,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 26	434.742	5.921.672	82,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 27	434.795	5.921.663	82,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 28	435.133	5.922.025	82,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 29	435.142	5.921.927	84,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 30	435.172	5.921.841	84,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 31	435.140	5.921.662	85,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 32	434.852	5.920.225	84,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 33	434.790	5.920.205	83,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 34	434.764	5.920.166	82,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 35	434.670	5.920.143	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 36	434.607	5.920.095	79,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 37	434.548	5.920.012	77,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 38	434.637	5.919.904	77,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 39	434.525	5.919.876	75,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 40	434.492	5.919.808	73,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 41	434.514	5.919.646	71,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 42	434.471	5.919.617	70,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 43	434.464	5.919.572	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 44	434.483	5.919.405	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 45	434.453	5.919.160	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 46	432.848	5.919.022	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 47	432.779	5.919.054	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 48	432.755	5.919.101	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 49	432.746	5.919.149	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 50	432.715	5.919.196	59,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 51	432.640	5.919.284	58,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 52	432.597	5.919.352	58,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 53	432.494	5.919.105	57,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 54	432.280	5.919.169	55,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 55	432.571	5.918.950	59,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 56	432.473	5.918.876	57,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 57	432.408	5.918.831	56,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 58	432.352	5.918.786	55,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 59	432.095	5.918.833	54,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 60	429.219	5.918.298	42,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 61	428.963	5.919.512	40,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr. Stunden/Jahr Schattentage/Jahr Max.Schattendauer/Tag

	[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 01	0:00	0	0:00
IP 02	8:28	30	0:22
IP 03	9:06	30	0:23
IP 04	9:26	31	0:23
IP 05	9:51	32	0:24
IP 06	20:06	67	0:25
IP 07	21:05	69	0:25
IP 08	23:34	73	0:27
IP 09	28:11	82	0:30
IP 10	10:19	34	0:24
IP 11	10:20	33	0:24
IP 12	10:33	34	0:23
IP 13	10:53	37	0:23
IP 14	11:06	38	0:22
IP 15	0:00	0	0:00
IP 16	15:58	48	0:24
IP 17	23:24	64	0:25
IP 18	23:35	72	0:25
IP 19	25:42	78	0:26

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
19.06.2024 15:58/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** ZB (Variante 2)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

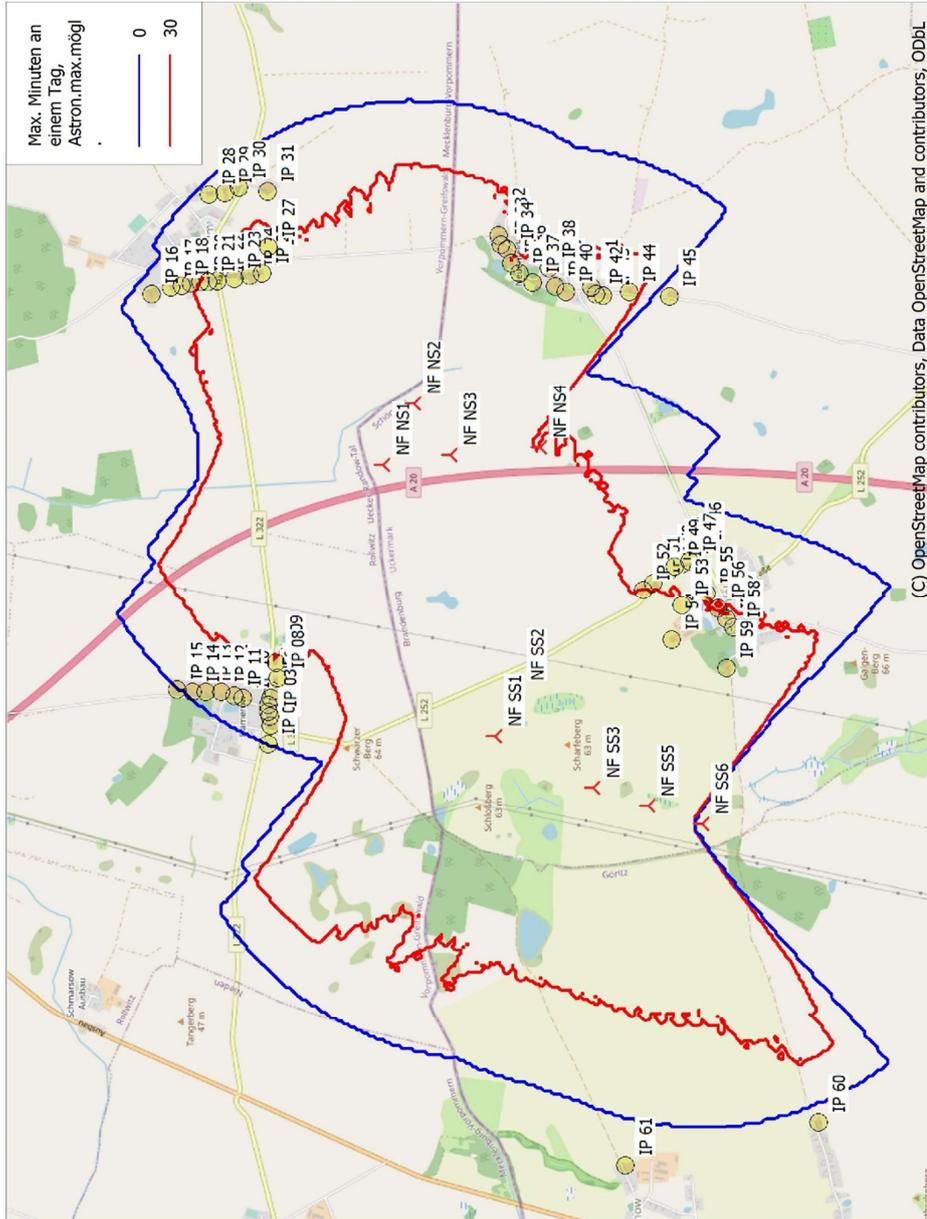
Nr.	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IP 20	27:55	84	0:26
IP 21	43:18	90	0:46
IP 22	50:05	96	0:47
IP 23	61:07	108	0:48
IP 24	66:22	119	0:47
IP 25	64:11	128	0:46
IP 26	42:25	100	0:40
IP 27	36:52	92	0:37
IP 28	13:37	50	0:23
IP 29	12:30	44	0:23
IP 30	11:33	41	0:24
IP 31	18:51	67	0:26
IP 32	74:59	169	0:36
IP 33	75:21	167	0:38
IP 34	69:59	162	0:37
IP 35	66:09	160	0:34
IP 36	63:42	154	0:36
IP 37	68:55	139	0:38
IP 38	59:04	128	0:35
IP 39	55:38	116	0:39
IP 40	43:22	98	0:40
IP 41	37:28	78	0:39
IP 42	53:07	106	0:40
IP 43	54:43	96	0:40
IP 44	33:16	64	0:37
IP 45	0:00	0	0:00
IP 46	34:42	113	0:26
IP 47	38:43	119	0:27
IP 48	38:56	118	0:27
IP 49	38:35	115	0:28
IP 50	39:41	116	0:29
IP 51	43:07	117	0:30
IP 52	44:56	120	0:32
IP 53	72:18	169	0:33
IP 54	96:48	170	1:02
IP 55	60:46	152	0:30
IP 56	50:45	136	0:31
IP 57	48:40	123	0:33
IP 58	60:40	132	0:34
IP 59	65:15	122	0:40
IP 60	0:00	0	0:00
IP 61	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
NF NS1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (65)	205:04
NF NS2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (66)	185:22
NF NS3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (67)	194:28
NF NS4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (68)	201:45
NF SS1	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (58)	0:00
NF SS2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (59)	0:00
NF SS3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (60)	105:55
NF SS5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (61)	139:03
NF SS6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (62)	86:47

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: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
ZB (Variante 2)

Lebensdauer Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
19.06.2024 15:58/4.0.540

28.06.2024 13:35 / 1

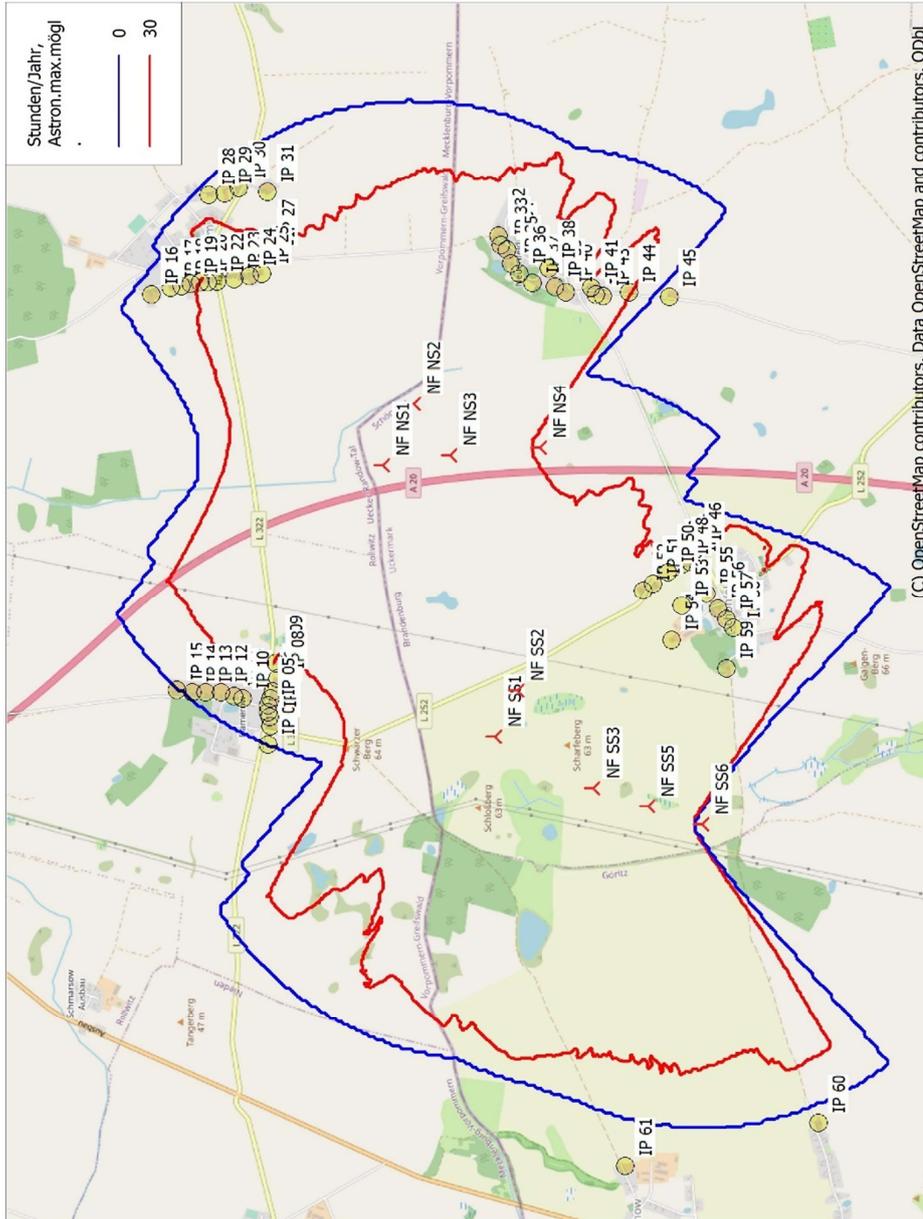


Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)  
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittwerte: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



SHADOW -  
Karte  
Berechnung:  
ZB (Variante 2)

Übersichter: Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
19.06.2024 15:58/4.0.540

28.06.2024 13:34 / 1



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)  
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 12:25/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Variante 2)

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

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

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

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

### WEA

	Ost			Nord			Beschreibung	WEA-Typ			Schattendaten				
	Ost	Nord	Z	Ak- tu- ell	Hersteller	Typ		Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	NH	Beschatt.- Bereich	U/min			
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[m]	[U/min]		
MA 01	429.966	5.918.971	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 02	430.596	5.918.779	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 03	430.152	5.918.665	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 04	431.061	5.918.645	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 05	430.948	5.918.215	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 06	431.308	5.918.204	45,3	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 07	430.221	5.918.317	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 08	429.905	5.919.920	48,1	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 09	430.284	5.919.838	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 10	429.963	5.919.447	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 11	430.771	5.919.201	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 12	430.385	5.919.145	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 13	430.560	5.918.115	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 14	430.225	5.917.853	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
MA 15	430.467	5.919.506	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
NF 01	436.534	5.920.434	83,7	ENERCON	E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0		
NF 02	436.592	5.920.091	80,0	ENERCON	E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0		
NF 03	436.650	5.919.782	79,3	ENRONWIND	EW 1.5s...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s1-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0		
NF 04	436.697	5.919.470	73,3	ENRONWIND	EW 1.5s...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s1-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0		
NF 05	436.749	5.919.156	70,0	ENRONWIND	EW 1.5s...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s1-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0		
NF 06	436.814	5.918.839	69,5	ENRONWIND	EW 1.5s...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s1-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0		
NF 07	436.931	5.918.522	66,0	ENRONWIND	EW 1.5s...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s1-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0		
NF 08	437.042	5.918.223	62,8	ENRONWIND	EW 1.5s...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s1-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0		
NF NS1	433.411	5.920.964	62,6	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
NF NS2	433.795	5.920.767	68,4	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
NF NS3	433.470	5.920.542	63,2	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
NF NS4	433.505	5.919.987	63,9	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
NF SS1	431.687	5.920.292	50,0	VESTAS	V162-7.2 72...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5		
NF SS2	431.976	5.920.144	53,4	VESTAS	V162-7.2 72...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5		
NF SS3	431.350	5.919.681	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
NF SS5	431.233	5.919.340	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
NF SS6	431.109	5.919.002	50,0	VESTAS	V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-		
NF U1	436.763	5.918.207	66,1	ENERCON	E-92 2,3 M...	Nein	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	17,0		
NF W0	436.047	5.919.887	90,0	ENERCON	E-126 758...	Nein	ENERCON	E-126-7.580	7.580	127,0	135,0	2.944	12,0		
NF W1	435.727	5.920.446	90,0	ENERCON	E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0		
NF W2	436.071	5.920.273	90,0	ENRONWIND	EW 1.5s...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5s-1.500	1.500	70,5	100,0	2.500	20,0		
NF W3	435.762	5.920.140	90,0	ENERCON	E-40/5.40 ...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0		
NF W4	435.652	5.919.351	80,0	ENERCON	E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0		

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 12:25/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Variante 2)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	NH	Schattendaten Beschatt.- Bereich	
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
NF W5	436.429	5.919.077	71,8	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W6	435.892	5.919.222	80,0	ENERCON E-66/18.7...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
NF W7	436.214	5.919.553	84,3	ENERCON E-82 E2 T...	Ja	ENERCON	E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
NF W8	436.512	5.918.256	69,5	ENRONWIND EW 1.5...	Nein	ENRONWIND	EW 1.5sl-1.500	1.500	77,0	100,0	2.500	18,0
NF W9	436.227	5.918.881	80,0	ENERCON E-82 E2 T...	Ja	ENERCON	E-82 E2 TES-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
RO 01	431.367	5.923.417	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 02	431.465	5.923.609	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 03	431.349	5.923.170	50,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
RO 04	430.970	5.923.146	48,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 05	430.883	5.923.607	45,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 06	431.043	5.923.400	46,4	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 07	430.897	5.922.892	47,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 08	431.057	5.923.842	48,3	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 09	430.779	5.922.543	49,4	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 10	430.705	5.922.295	48,3	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 11	430.676	5.923.241	40,2	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 12	430.512	5.923.506	41,7	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 13	430.387	5.922.379	40,0	NORDEX N60 1300-2...	Nein	NORDEX	N60-1.300/250	1.300	60,0	69,0	1.163	19,2
RO 14	431.935	5.923.767	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 15	432.005	5.923.359	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 16	432.418	5.923.210	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 17	432.740	5.922.957	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RO 18	433.060	5.922.764	50,0	NORDEX N163/6.X 6...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
WEA 01	435.589	5.918.325	70,0	eno eno160-6.0 6000...	Ja	eno	eno160-6.0-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 02	436.118	5.918.563	80,0	eno eno160-6.0 6000...	Ja	eno	eno160-6.0-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 1	431.519	5.920.593	55,9	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 2	432.032	5.920.657	54,1	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 3	432.734	5.920.842	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 4	430.948	5.919.848	50,0	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 5	431.556	5.919.973	50,7	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 6	432.295	5.920.317	53,1	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
WEA 7	432.854	5.920.332	59,6	VESTAS V172-7.2 72...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
ZÜ 01	437.473	5.919.385	64,9	ENERCON E-101 300...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	135,4	2.214	14,5
ZÜ 02	437.200	5.918.796	68,3	ENERCON E-101 300...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
ZÜ 03	436.439	5.920.652	86,9	ENERCON E-70 E4 2,...	Nein	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	20,0
ZÜ 04	435.878	5.920.656	90,0	ENERCON E-70 E4 2,...	Nein	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	85,0	1.643	20,0
ZÜ 05	435.878	5.921.273	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 06	434.997	5.920.787	88,9	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 07	436.431	5.920.996	84,5	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 08	435.022	5.921.165	84,9	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 09	435.878	5.921.577	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 10	436.422	5.921.390	80,4	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 11	435.878	5.920.956	90,0	ENERCON E-82 2000 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	78,3	1.552	19,5
ZÜ 12	436.431	5.921.639	78,8	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 13	436.987	5.919.814	73,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 14	437.118	5.919.160	69,7	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 15	437.189	5.920.428	73,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 16	436.672	5.920.865	82,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 17	437.514	5.919.727	65,1	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 18	437.024	5.919.488	69,7	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 19	436.787	5.920.408	80,0	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 20	437.029	5.920.143	74,1	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 21	437.401	5.920.049	68,2	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 22	436.851	5.920.694	80,6	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 23	437.256	5.919.821	68,4	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 24	435.510	5.921.135	89,3	ENERCON E-82 E2 2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
ZÜ 25	435.448	5.920.685	90,0	ENERCON E-115 TES...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 12:25/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Variante 2)

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 01	431.658	5.921.709	51,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	431.772	5.921.690	53,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	431.830	5.921.696	53,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	431.861	5.921.702	53,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	431.902	5.921.701	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 06	431.949	5.921.685	54,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	431.989	5.921.676	55,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	432.076	5.921.644	55,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	432.172	5.921.651	54,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 10	431.950	5.921.863	51,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	431.962	5.921.911	50,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	431.987	5.921.997	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	431.992	5.922.092	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 14	431.993	5.922.176	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 15	432.009	5.922.272	50,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 16	434.507	5.922.394	76,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 17	434.555	5.922.273	79,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 18	434.566	5.922.204	79,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 19	434.576	5.922.148	80,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 20	434.583	5.922.094	80,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 21	434.583	5.922.040	80,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 22	434.590	5.921.985	80,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 23	434.601	5.921.878	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 24	434.618	5.921.779	81,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 25	434.631	5.921.705	81,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 26	434.742	5.921.672	82,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 27	434.795	5.921.663	82,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 28	435.133	5.922.025	82,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 29	435.142	5.921.927	84,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 30	435.172	5.921.841	84,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 31	435.140	5.921.662	85,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 32	434.852	5.920.225	84,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 33	434.790	5.920.205	83,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 34	434.764	5.920.166	82,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 35	434.670	5.920.143	81,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 36	434.607	5.920.095	79,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 37	434.548	5.920.012	77,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 38	434.637	5.919.904	77,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 39	434.525	5.919.876	75,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 40	434.492	5.919.808	73,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 41	434.514	5.919.646	71,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 42	434.471	5.919.617	70,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 43	434.464	5.919.572	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 44	434.483	5.919.405	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 45	434.453	5.919.160	70,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 46	432.848	5.919.022	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 47	432.779	5.919.054	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 48	432.755	5.919.101	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 49	432.746	5.919.149	60,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 50	432.715	5.919.196	59,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 51	432.640	5.919.284	58,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 52	432.597	5.919.352	58,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 53	432.494	5.919.105	57,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 54	432.280	5.919.169	55,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 55	432.571	5.918.950	59,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 56	432.473	5.918.876	57,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 57	432.408	5.918.831	56,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 58	432.352	5.918.786	55,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 59	432.095	5.918.833	54,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 60	429.219	5.918.298	42,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 61	428.963	5.919.512	40,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 12:25/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB (Variante 2)

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

#### astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IP 01	73:44	160	1:12
IP 02	82:14	143	1:18
IP 03	82:22	140	1:19
IP 04	81:57	138	1:19
IP 05	84:35	137	1:20
IP 06	102:21	141	1:24
IP 07	108:54	141	1:27
IP 08	133:19	141	1:45
IP 09	147:33	142	2:00
IP 10	56:41	116	0:44
IP 11	50:49	109	0:44
IP 12	43:09	117	0:31
IP 13	51:05	138	0:29
IP 14	56:52	146	0:34
IP 15	46:57	106	0:35
IP 16	27:13	85	0:26
IP 17	43:38	117	0:38
IP 18	42:41	125	0:39
IP 19	44:40	135	0:40
IP 20	50:45	158	0:41
IP 21	70:10	165	1:01
IP 22	82:20	174	1:10
IP 23	108:58	198	1:25
IP 24	115:00	154	1:29
IP 25	119:40	163	1:29
IP 26	117:27	170	1:18
IP 27	111:36	171	1:04
IP 28	44:12	130	0:42
IP 29	58:00	140	0:44
IP 30	72:56	152	0:49
IP 31	87:55	186	0:51
IP 32	120:07	290	0:49
IP 33	115:51	252	0:52
IP 34	106:20	241	0:50
IP 35	102:39	217	0:52
IP 36	98:19	215	0:52
IP 37	96:25	206	0:56
IP 38	92:43	185	0:53
IP 39	85:18	190	1:10
IP 40	73:47	187	1:12
IP 41	89:09	254	1:02
IP 42	96:15	246	0:58
IP 43	95:39	247	0:52
IP 44	69:51	209	0:37
IP 45	32:58	171	0:27
IP 46	61:22	212	0:26
IP 47	64:19	214	0:27
IP 48	69:25	221	0:27
IP 49	74:58	228	0:28
IP 50	81:01	236	0:31
IP 51	99:38	259	0:35
IP 52	110:22	275	0:39
IP 53	120:05	280	0:43
IP 54	179:47	331	1:02
IP 55	105:51	257	0:45
IP 56	118:04	253	0:50
IP 57	123:51	246	0:53
IP 58	131:37	237	0:55
IP 59	182:42	274	1:14
IP 60	162:22	238	1:05
IP 61	177:11	319	0:56

Projekt:

2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0

Lizenzierter Anwender:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:

24.06.2024 12:25/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: GB (Variante 2)

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
MA 01	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (27)	20:34
MA 02	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (28)	51:15
MA 03	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (29)	71:07
MA 04	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (30)	73:31
MA 05	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (31)	53:26
MA 06	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (32)	89:41
MA 07	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (33)	41:56
MA 08	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (34)	51:03
MA 09	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (35)	18:32
MA 10	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (36)	26:13
MA 11	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (37)	83:39
MA 12	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (38)	27:57
MA 13	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (39)	23:35
MA 14	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (40)	21:19
MA 15	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (41)	32:13
NF 01	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (771)	0:00
NF 02	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (769)	0:00
NF 03	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (772)	5:12
NF 04	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (773)	3:08
NF 05	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (776)	1:06
NF 06	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (766)	0:15
NF 07	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (767)	0:00
NF 08	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (775)	0:00
NF NS1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (65)	205:04
NF NS2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (66)	185:22
NF NS3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (67)	194:28
NF NS4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (68)	201:45
NF SS1	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (58)	0:00
NF SS2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (59)	0:00
NF SS3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (60)	105:55
NF SS5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (61)	139:03
NF SS6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (62)	86:47
NF U1	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! NH: 138,4 m (Ges:184,4 m) (783)	0:00
NF W0	ENERCON E-126 7580 127.0 !O! NH: 135,0 m (Ges:198,5 m) (780)	67:02
NF W1	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (768)	31:44
NF W2	ENRONWIND EW 1.5s 1500 70.5 !O! NH: 100,0 m (Ges:135,3 m) (777)	30:19
NF W3	ENERCON E-40/5.40 500 40.3 !O! NH: 65,0 m (Ges:85,2 m) (778)	0:00
NF W4	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (770)	51:24
NF W5	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (764)	0:00
NF W6	ENERCON E-66/18.70 1800 70.0 !O! NH: 98,0 m (Ges:133,0 m) (765)	18:34
NF W7	ENERCON E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (779)	6:14
NF W8	ENRONWIND EW 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 100,0 m (Ges:138,5 m) (774)	0:30
NF W9	ENERCON E-82 E2 TES 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (781)	0:00
RO 01	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (948)	0:00
RO 02	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (949)	0:00
RO 03	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (950)	0:00
RO 04	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (951)	0:00
RO 05	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (952)	0:00
RO 06	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (953)	0:00
RO 07	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (954)	0:00
RO 08	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (955)	0:00
RO 09	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (956)	0:00
RO 10	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (957)	3:27
RO 11	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (958)	0:00
RO 12	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (959)	0:00
RO 13	NORDEX N60 1300-250 60.0 !O! NH: 69,0 m (Ges:99,0 m) (960)	0:00
RO 14	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (21)	0:00
RO 15	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (22)	0:00
RO 16	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (23)	0:00
RO 17	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (24)	0:00
RO 18	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (25)	114:28
WEA 01	eno eno160-6.0 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (12)	60:29
WEA 02	eno eno160-6.0 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (13)	0:00
WEA 1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (51)	84:20
WEA 2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (52)	96:05

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**

Lizenzierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -**  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 12:25/4.0.540

## SHADOW - Hauptergebnis

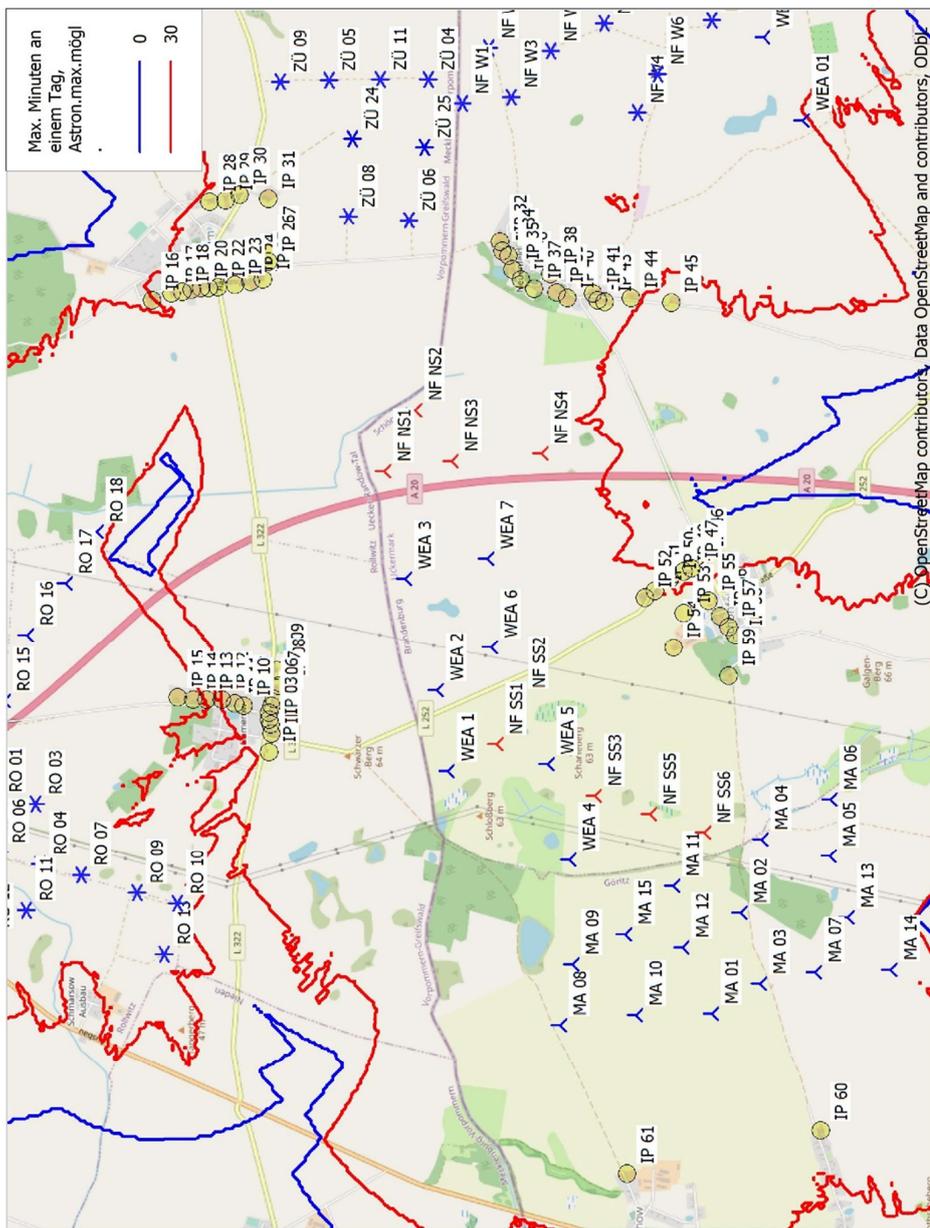
**Berechnung:** GB (Variante 2)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA 3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (53)	131:48
WEA 4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (54)	79:44
WEA 5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (55)	44:39
WEA 6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (56)	2:25
WEA 7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (57)	138:11
ZÜ 01	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! NH: 135,4 m (Ges:185,9 m) (961)	0:00
ZÜ 02	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! NH: 149,0 m (Ges:199,5 m) (962)	0:00
ZÜ 03	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (963)	0:00
ZÜ 04	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (964)	23:18
ZÜ 05	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (965)	43:48
ZÜ 06	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (966)	0:00
ZÜ 07	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (967)	3:08
ZÜ 08	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (968)	84:03
ZÜ 09	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (969)	48:28
ZÜ 10	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (970)	6:58
ZÜ 11	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! NH: 78,3 m (Ges:119,3 m) (971)	34:46
ZÜ 12	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (972)	13:39
ZÜ 13	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (973)	0:00
ZÜ 14	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (974)	0:00
ZÜ 15	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (975)	0:00
ZÜ 16	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (976)	0:00
ZÜ 17	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (977)	0:00
ZÜ 18	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (978)	0:00
ZÜ 19	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (979)	0:00
ZÜ 20	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (980)	0:00
ZÜ 21	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (981)	0:00
ZÜ 22	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (982)	0:00
ZÜ 23	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (983)	0:00
ZÜ 24	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! NH: 138,4 m (Ges:179,4 m) (1614)	89:03
ZÜ 25	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! NH: 149,1 m (Ges:207,0 m) (1615)	47:18

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: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



**SHADOW - Karte**  
Berechnung: GB (Variante 2)

Liberalisierter Anwender:  
**TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnung:  
24.06.2024 12:25/4.0.540



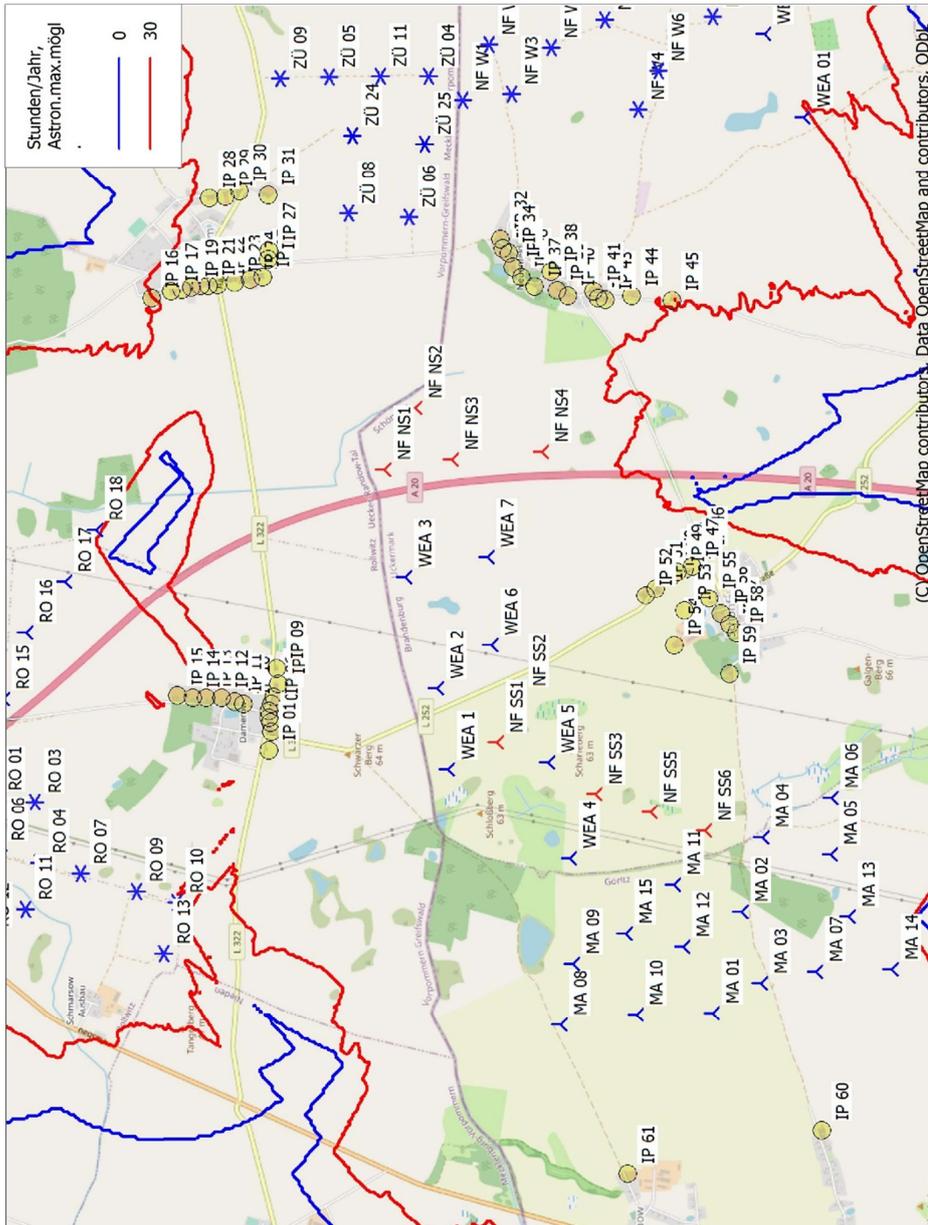
25.06.2024 15:16 / 1

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
Existierende WEA  
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wps (7)  
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

Projekt: **2023-10-11 Neuenfeld II+IV Rev. 0**



**SHADOW - Karte**  
Berechnung: GB (Variante 2)

LiDARbetreiber, Anwender:  
**TUV NORD EnSys GmbH & Co. KG** -  
Große Bahnstraße 31  
DE-22525 Hamburg  
+49 40 8557 2734

Berechnet:  
24.06.2024 12:25/4.0.540



25.06.2024 15:15 / 1

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 432.500 Nord: 5.920.500  
 \* Existierende WEA Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_2.wpo (7)  
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Neue WEA

windPRO 4.0.540 / EMD\_International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

## 8.2 Lage der Immissionspunkte



Abbildung 7: Lage der IP 01 bis 05, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

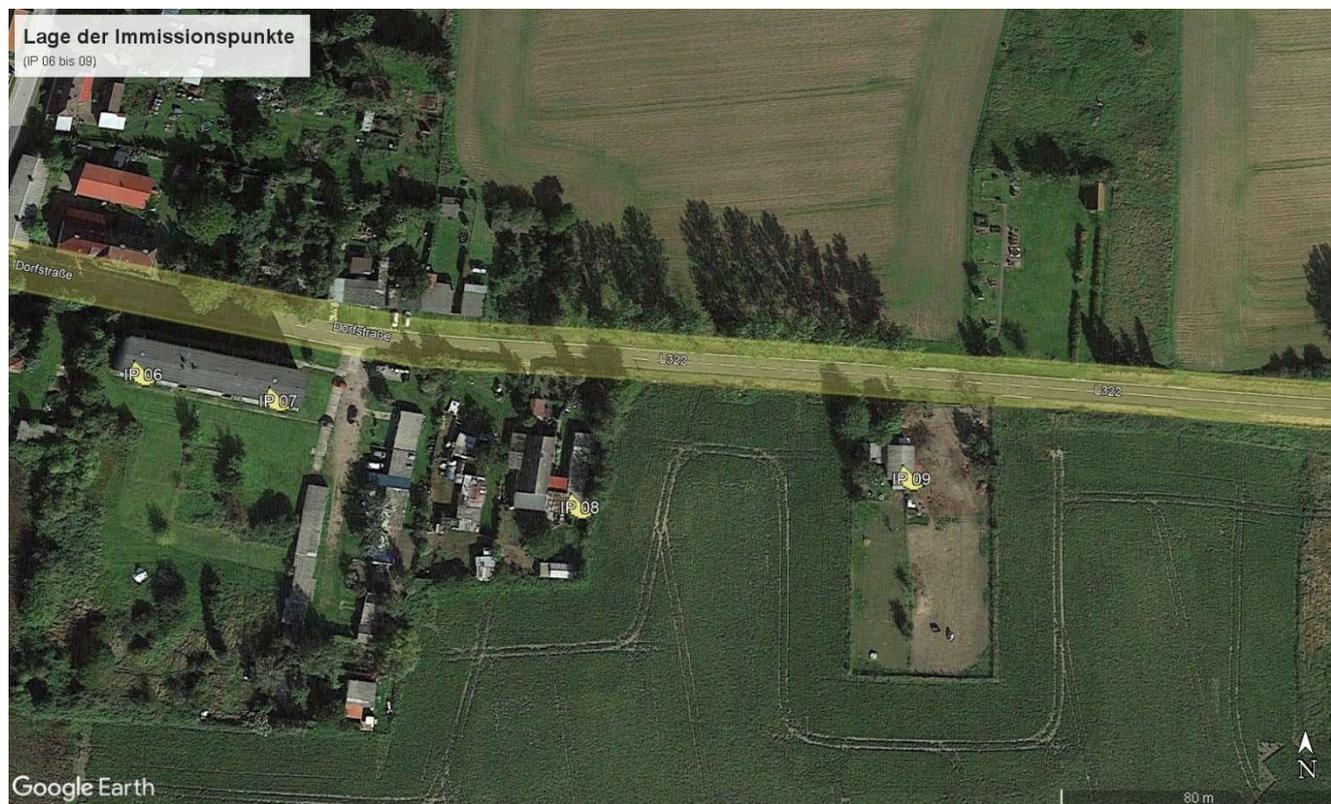


Abbildung 8: Lage der IP 06 bis 09, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

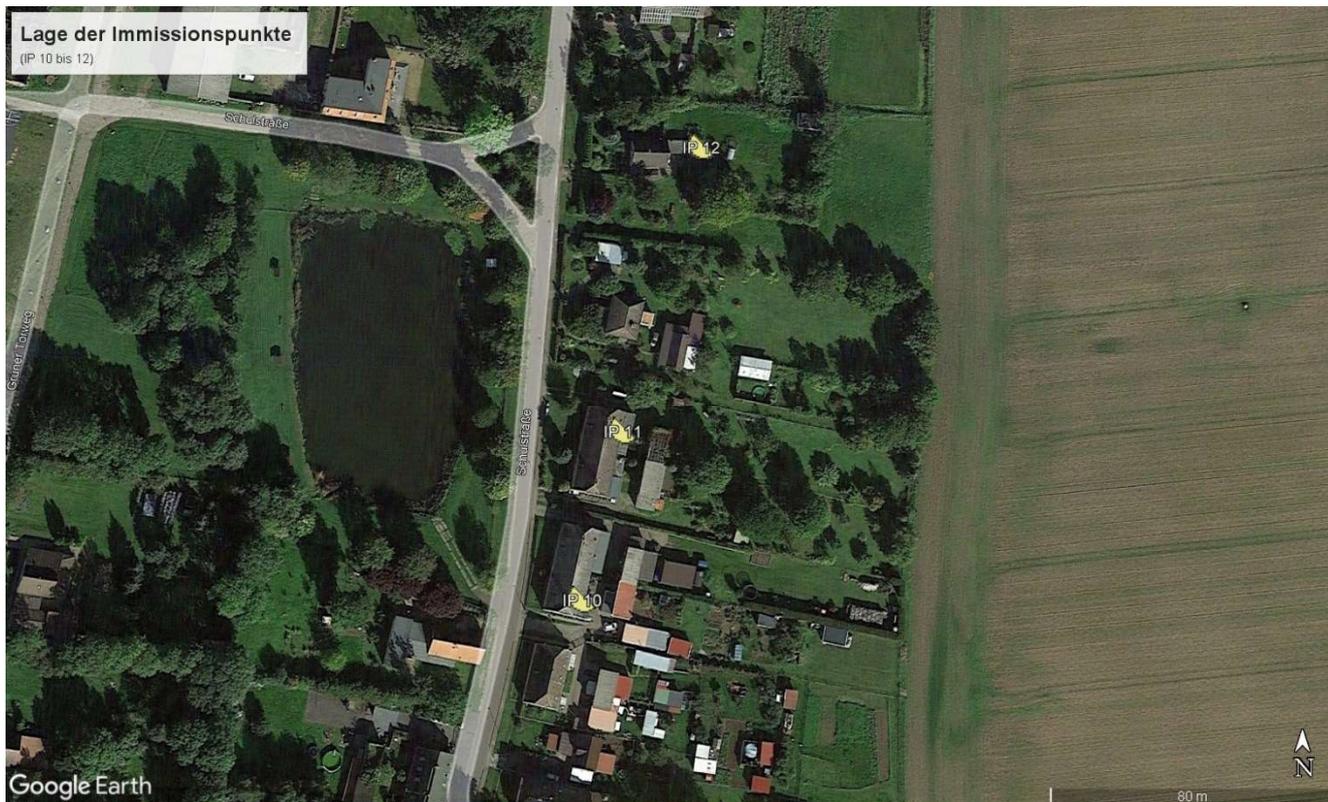


Abbildung 9: Lage der IP 10 bis 12, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

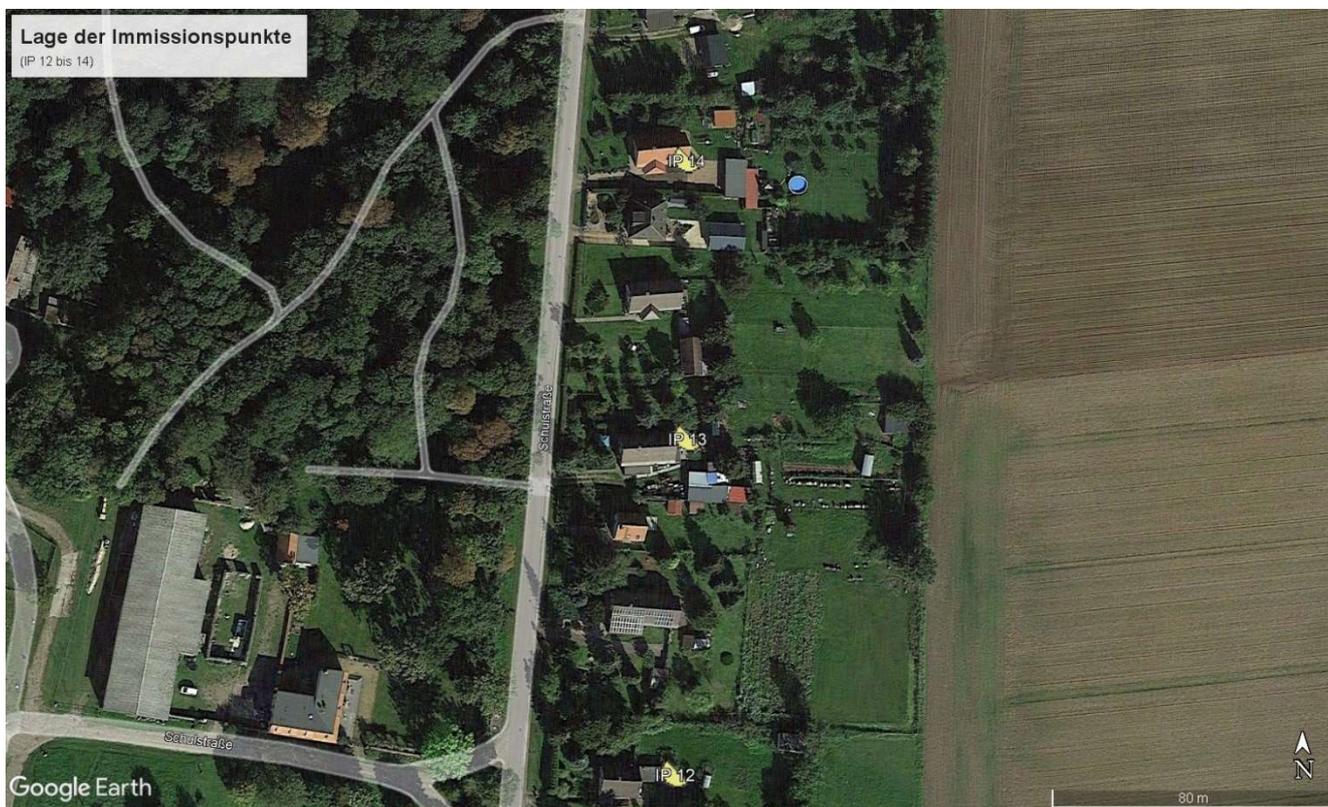
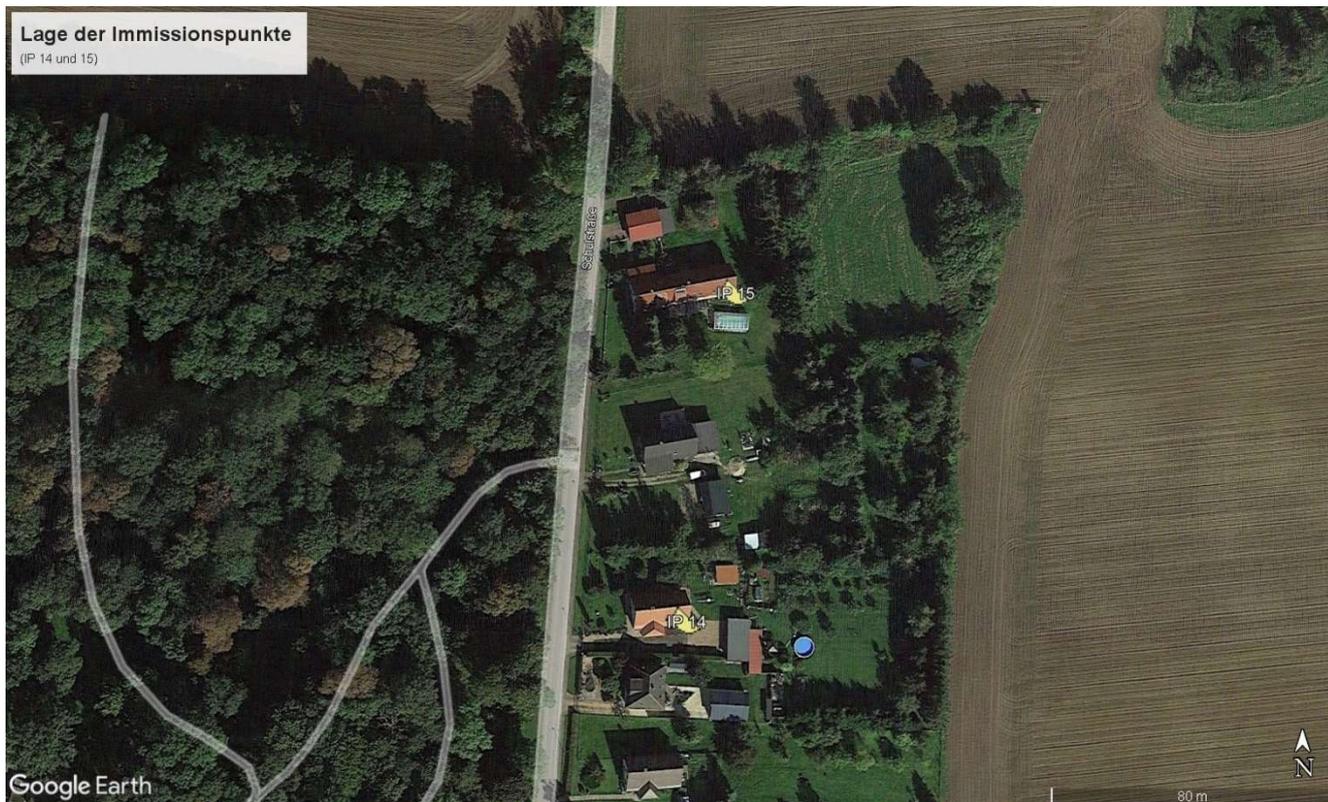
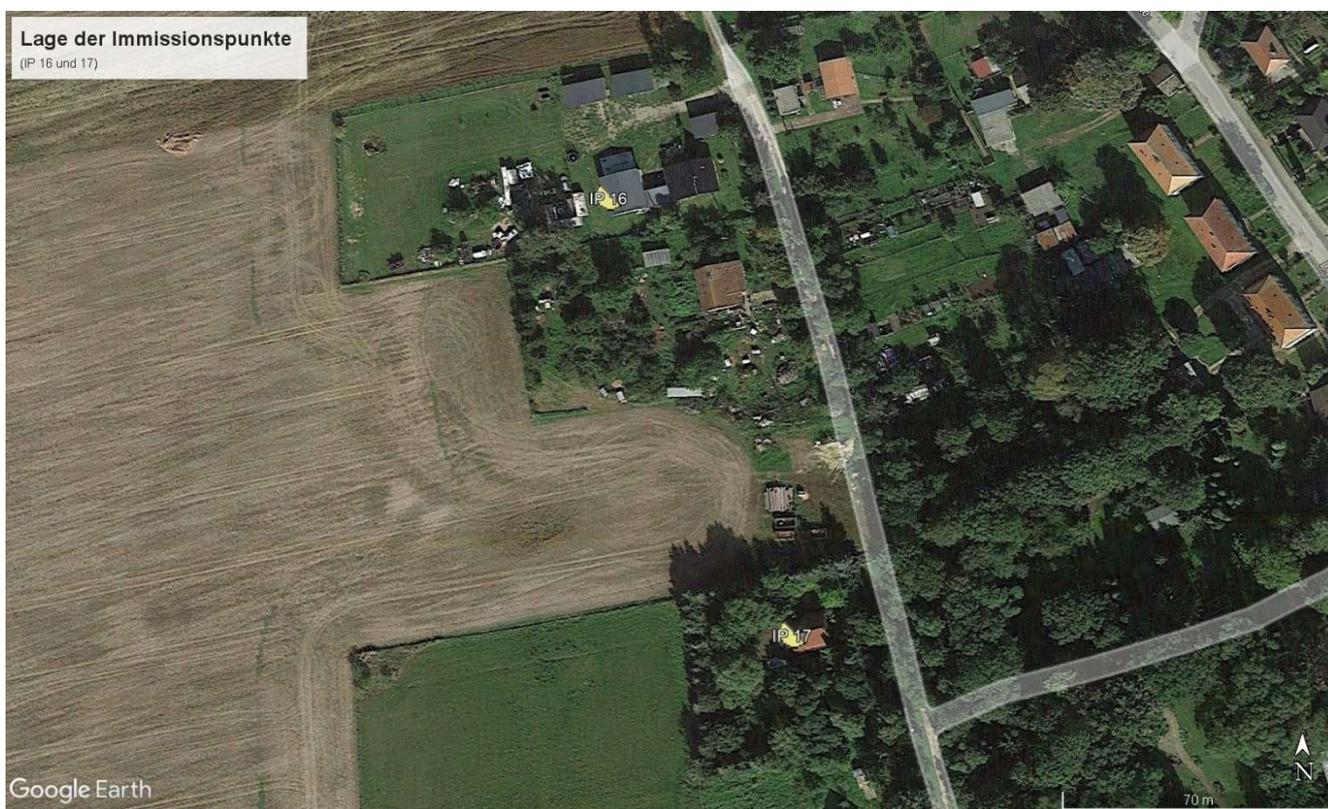


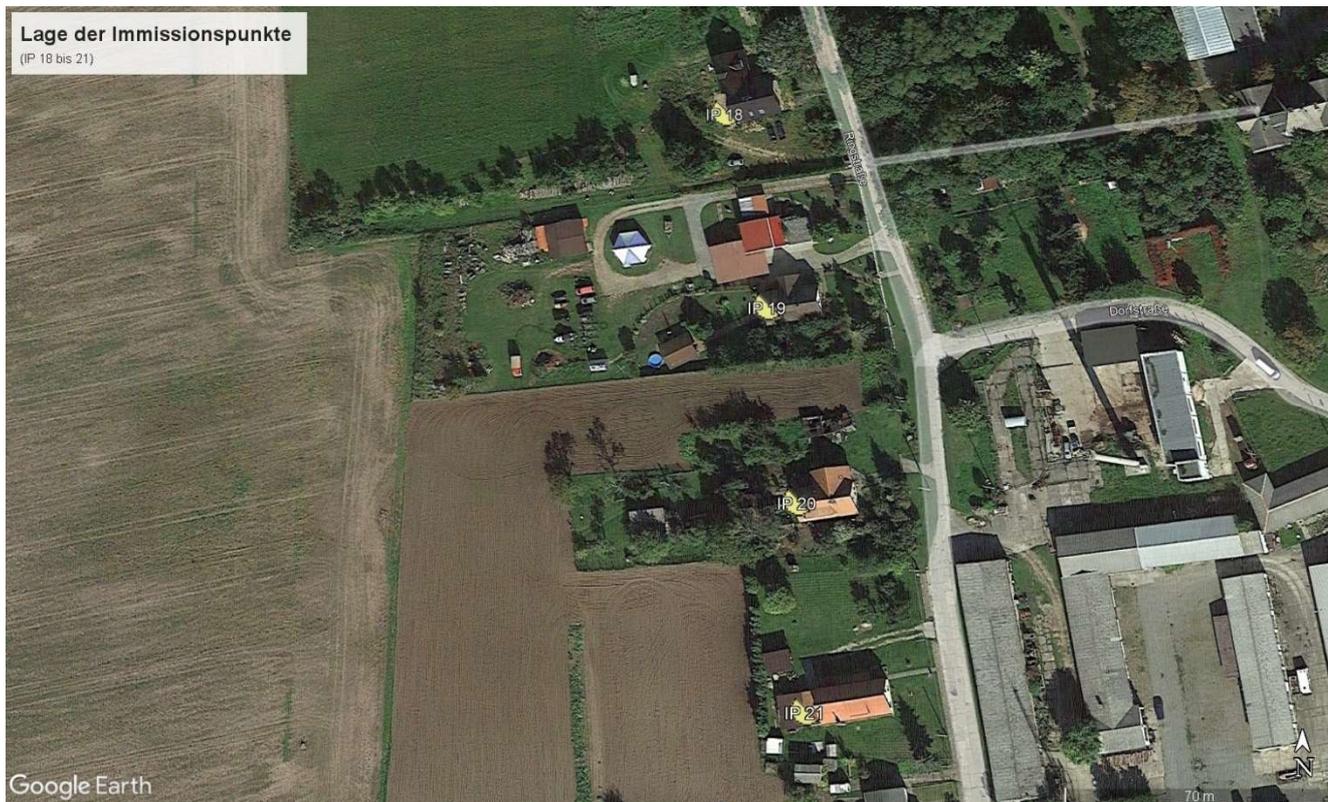
Abbildung 10: Lage der IP 12 bis 14, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



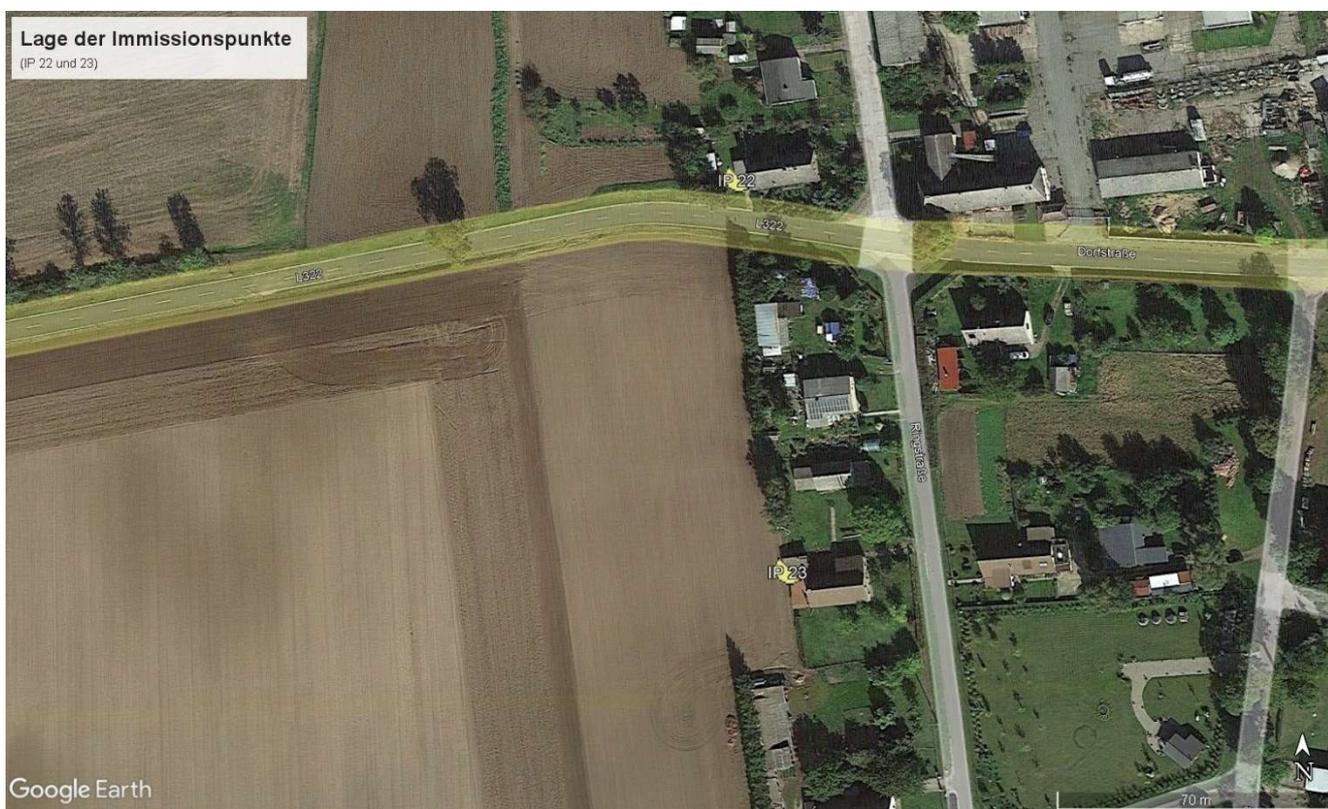
**Abbildung 11:** Lage der IP 14 und 15, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



**Abbildung 12:** Lage der IP 16 und 17, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



**Abbildung 13:** Lage der IP 18 bis 21, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



**Abbildung 14:** Lage der IP 22 und 23, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



Abbildung 15: Lage der IP 24 bis 27, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



Abbildung 16: Lage der IP 28 und 29, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



Abbildung 17: Lage der IP 29 und 30, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

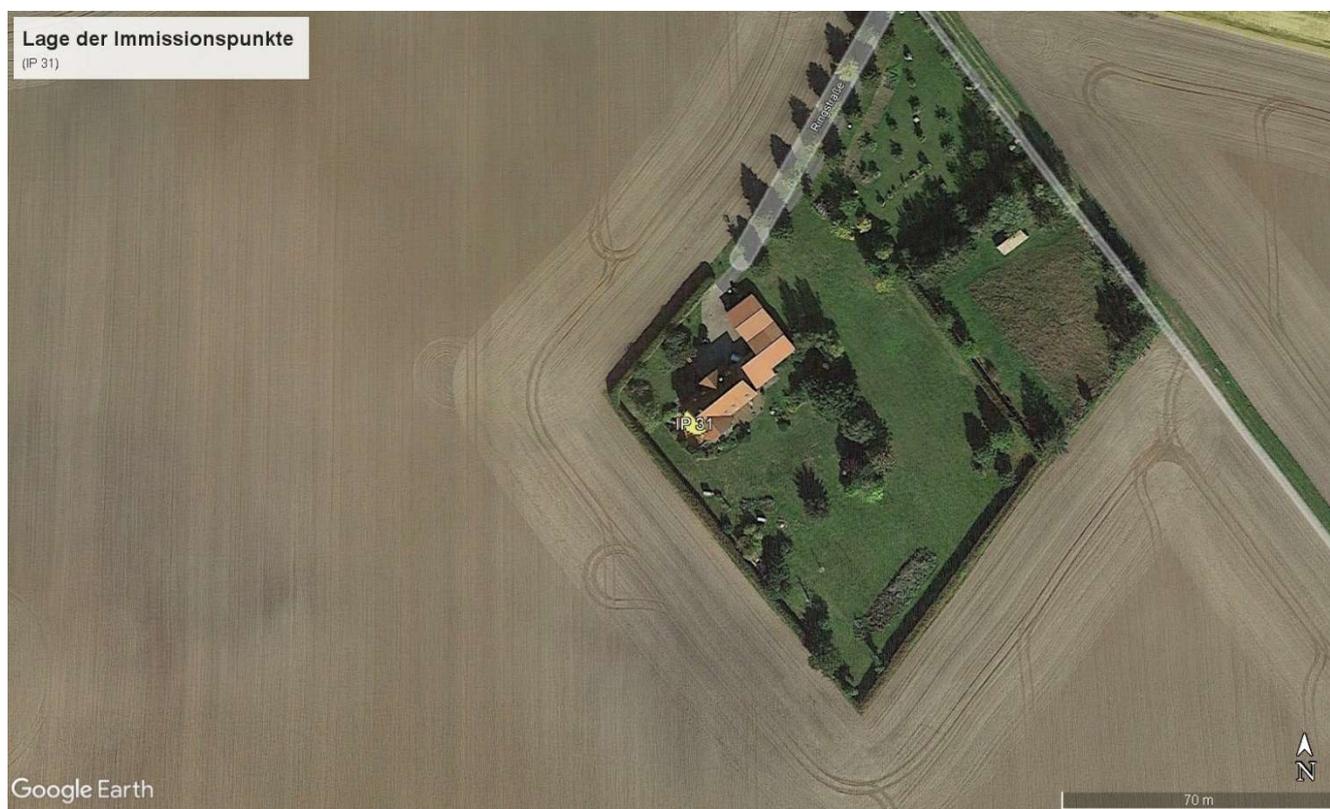


Abbildung 18: Lage des IP 31, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

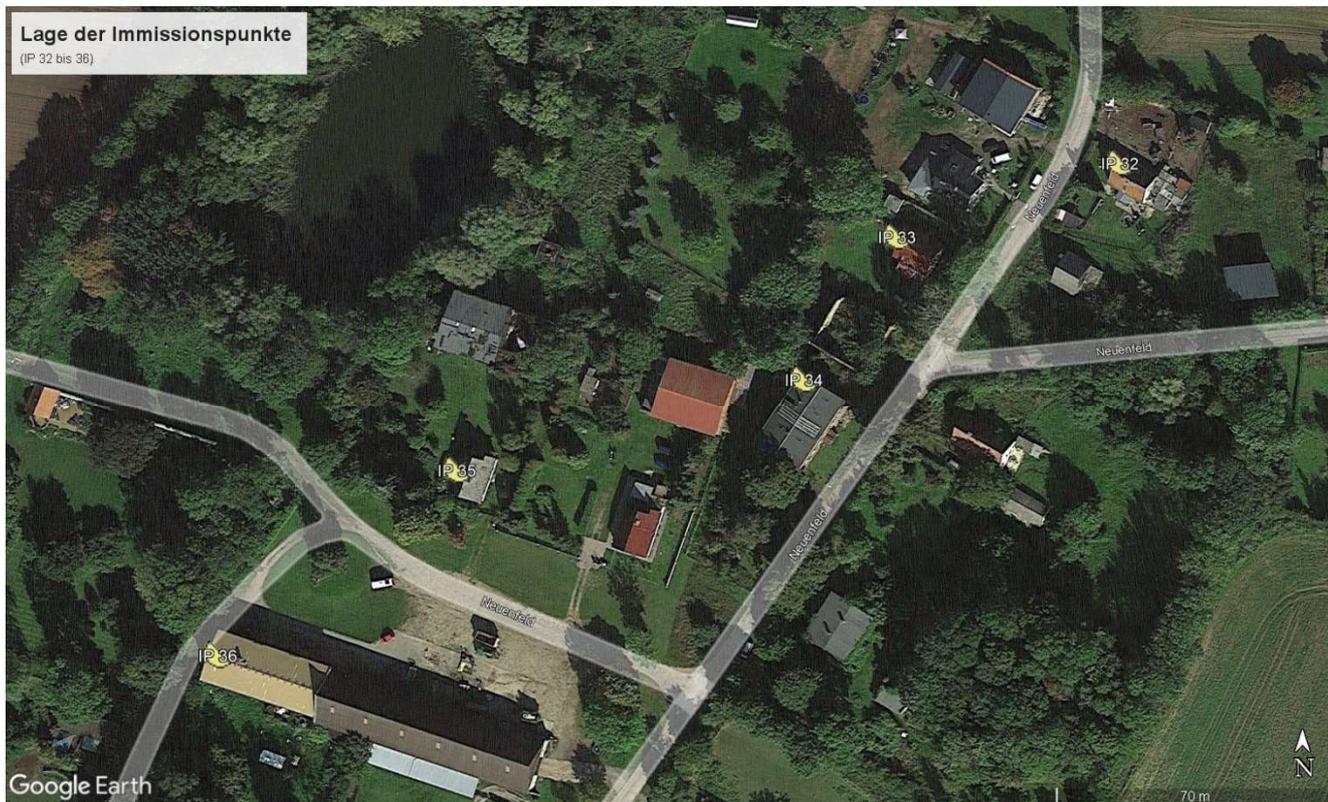


Abbildung 19: Lage der IP 32 bis 36, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



Abbildung 20: Lage der IP 37 bis 39, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

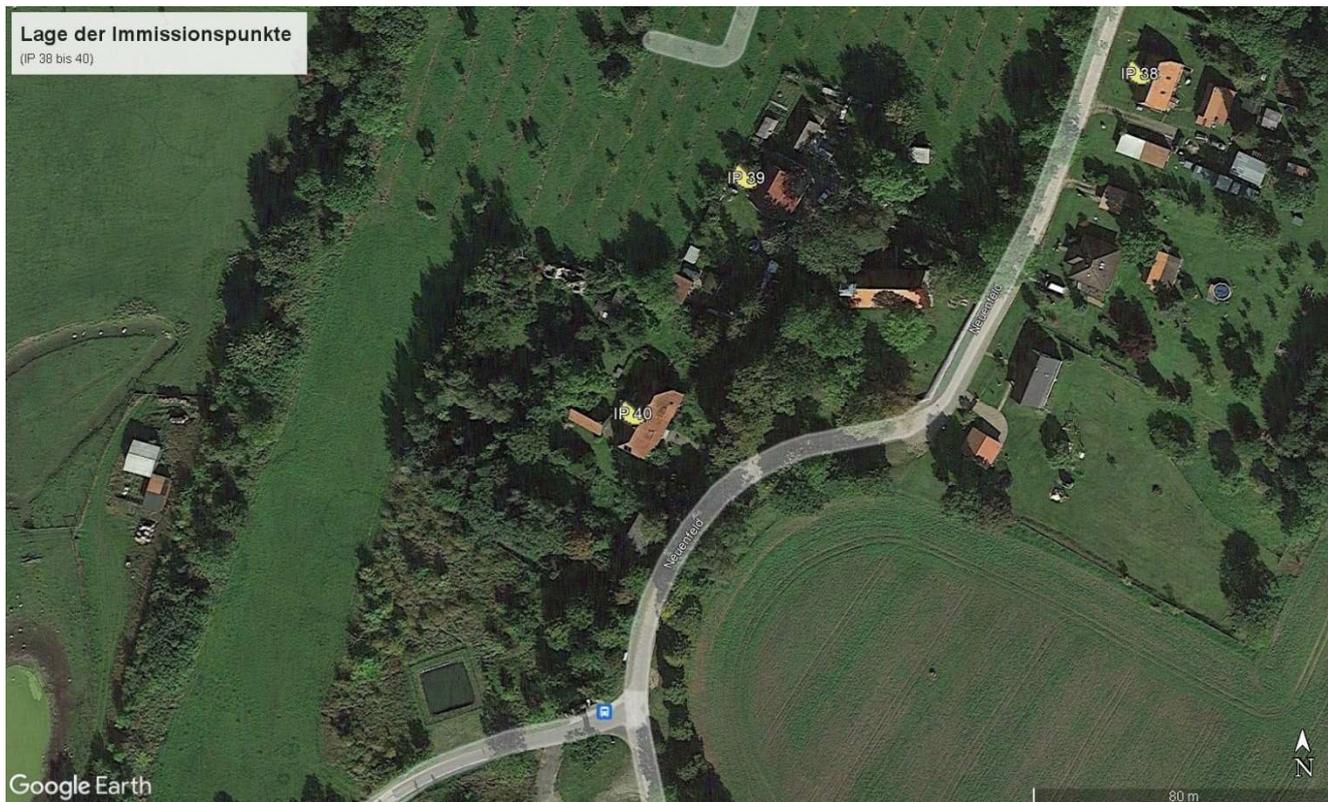


Abbildung 21: Lage der IP 38 bis 40, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

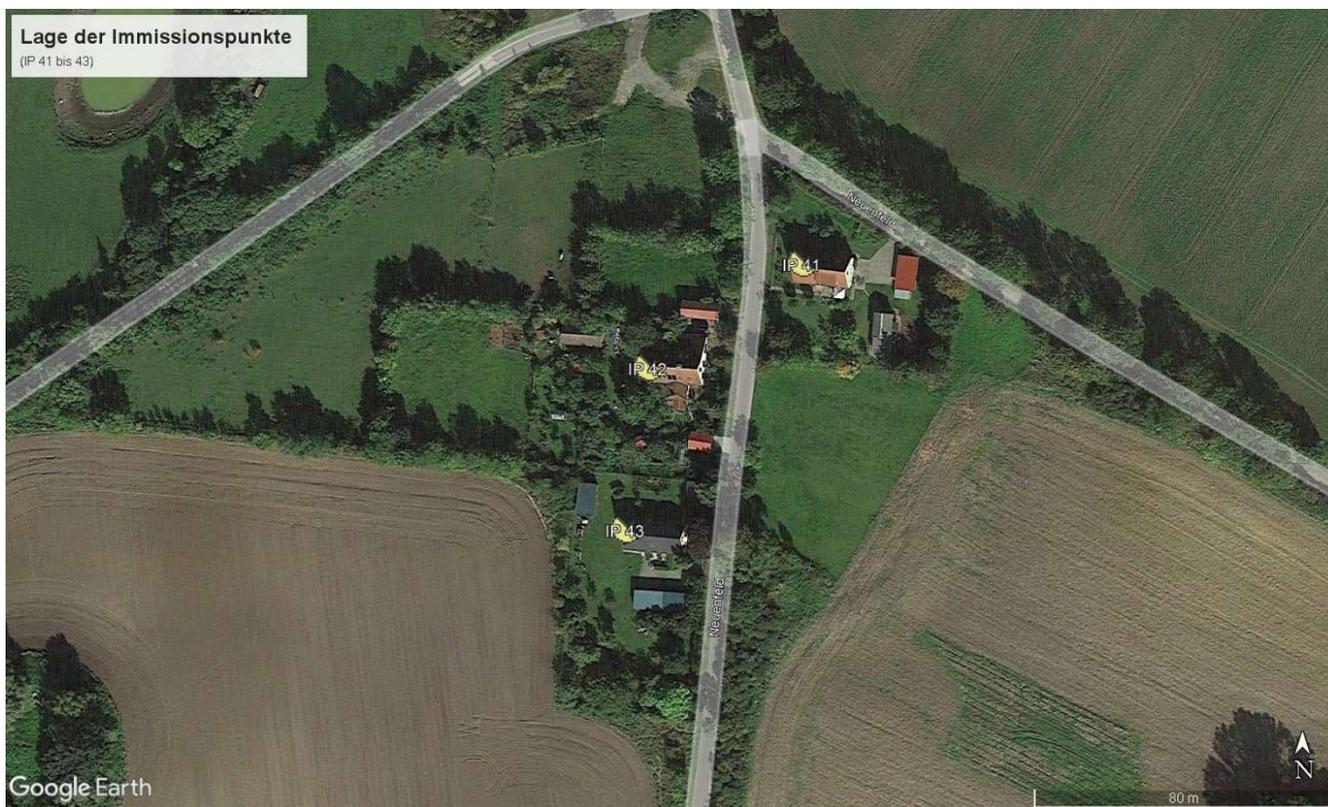
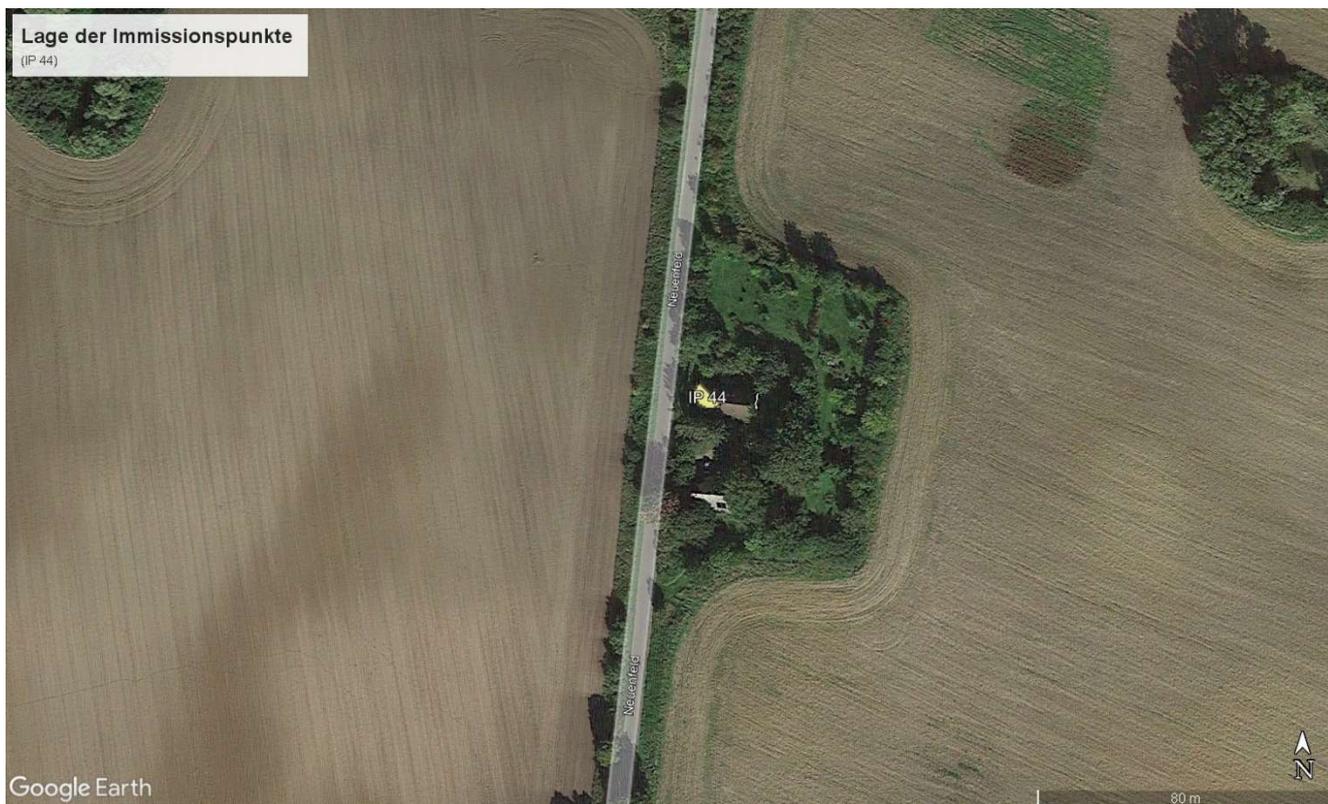
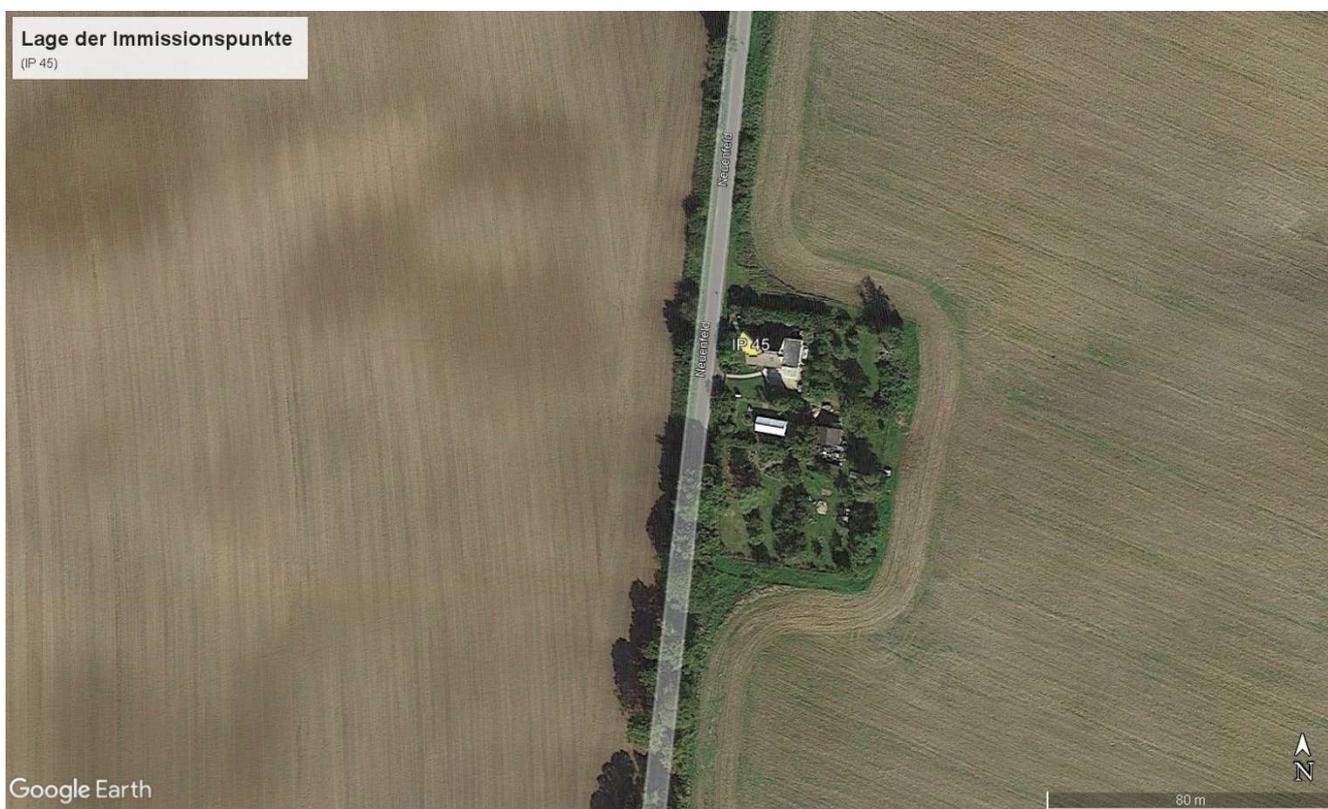


Abbildung 22: Lage der IP 41 bis 43, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



**Abbildung 23:** Lage des IP 44, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



**Abbildung 24:** Lage des IP 45, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

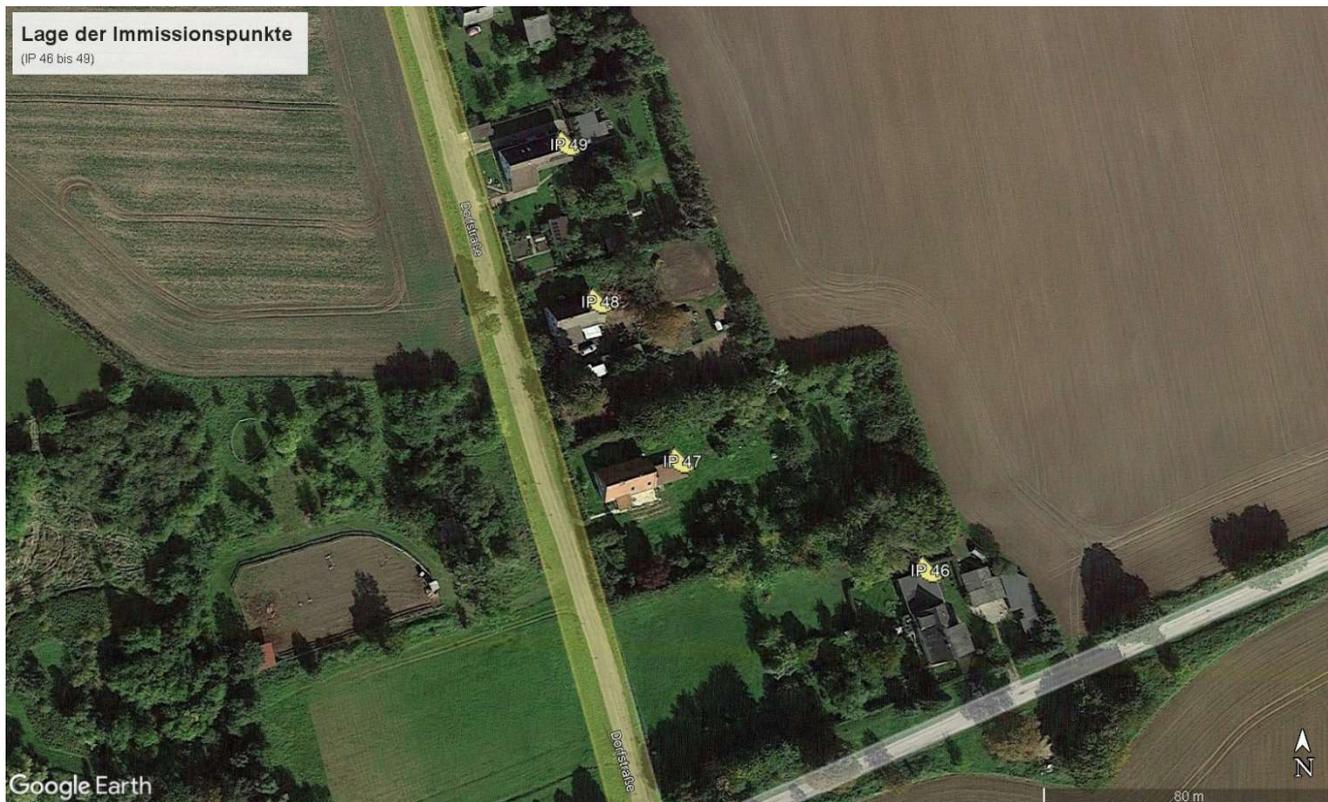


Abbildung 25: Lage der IP 46 bis 49, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

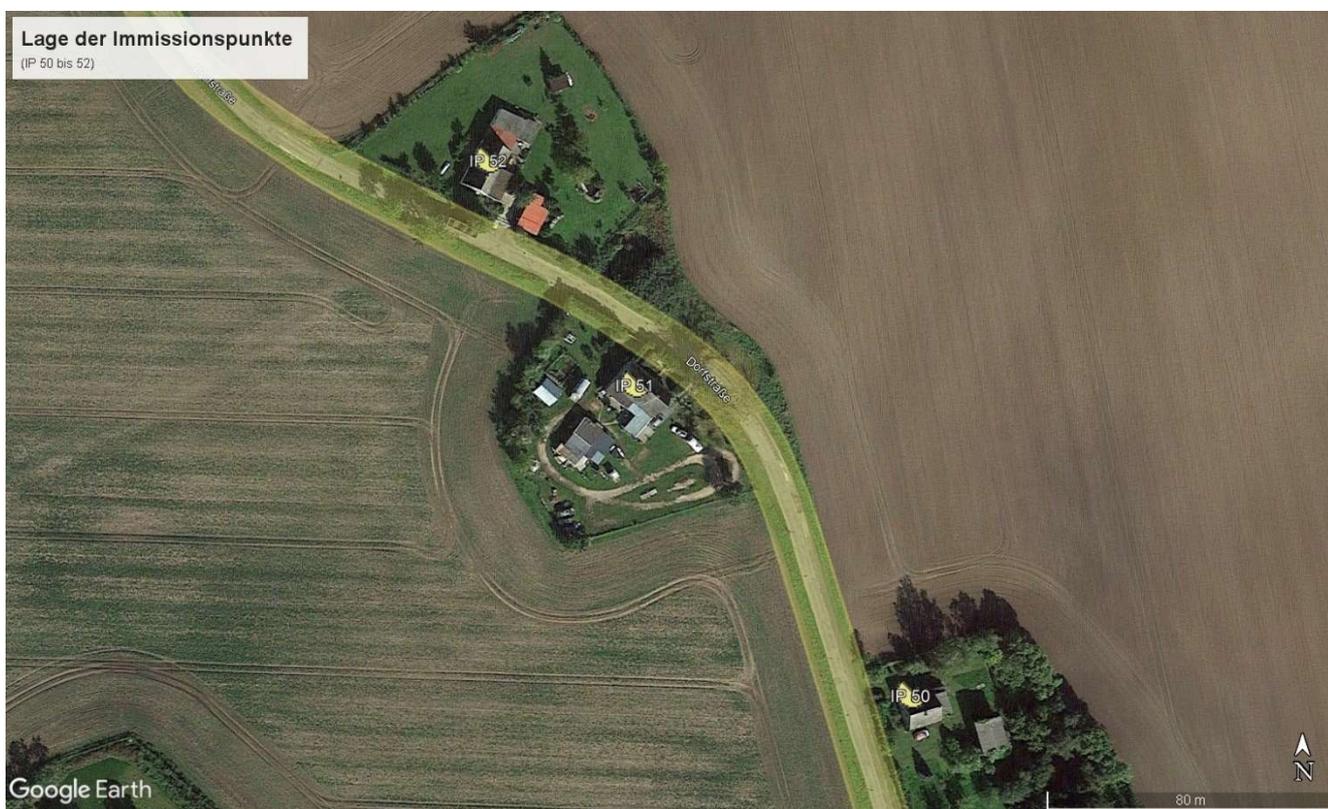


Abbildung 26: Lage der IP 50 bis 52, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



Abbildung 27: Lage des IP 53, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/

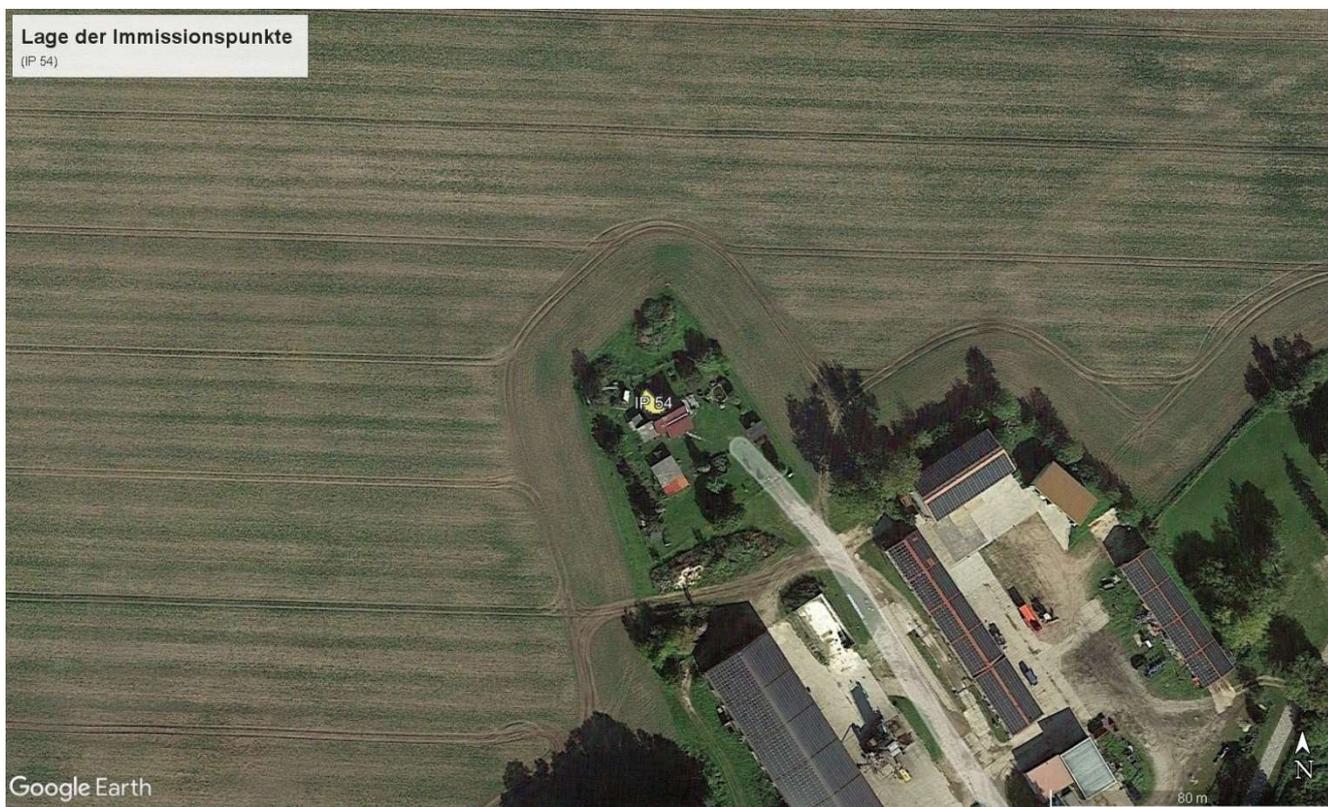
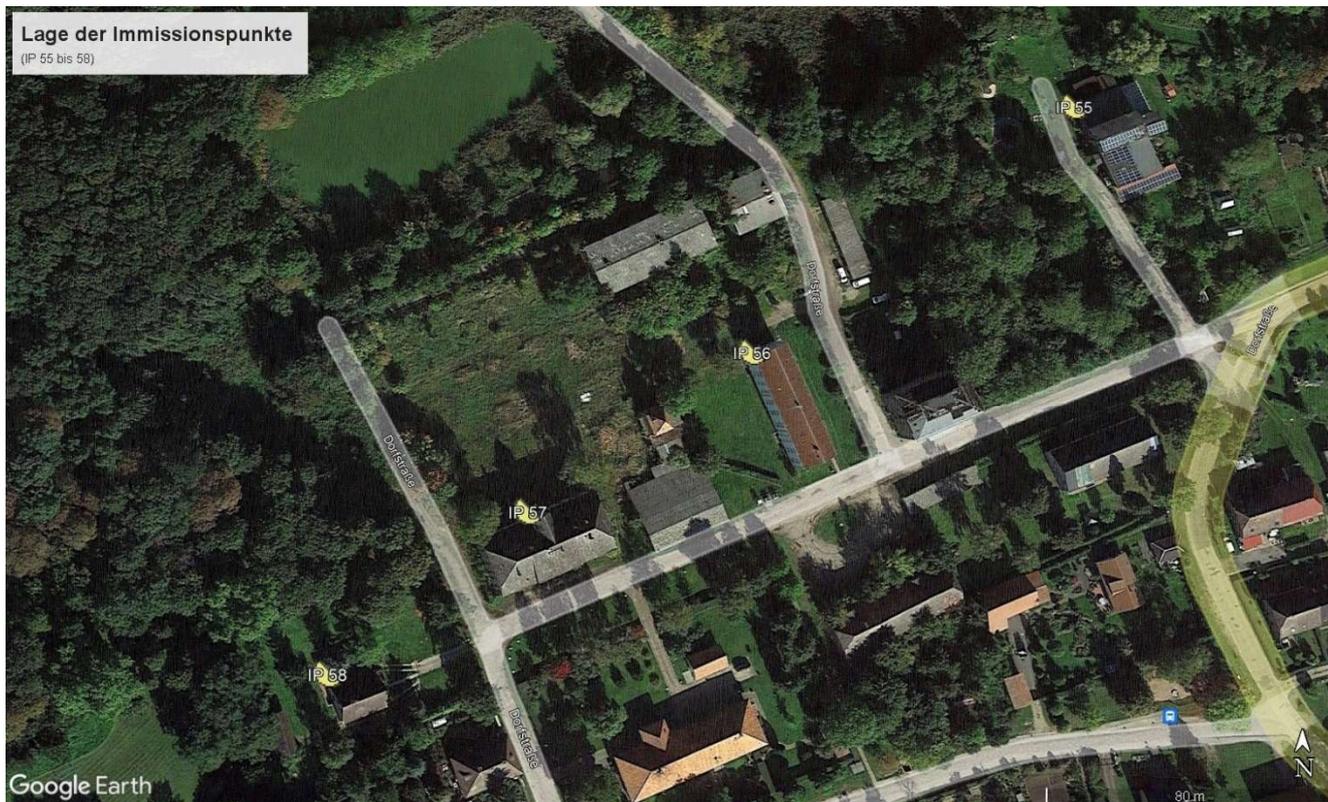
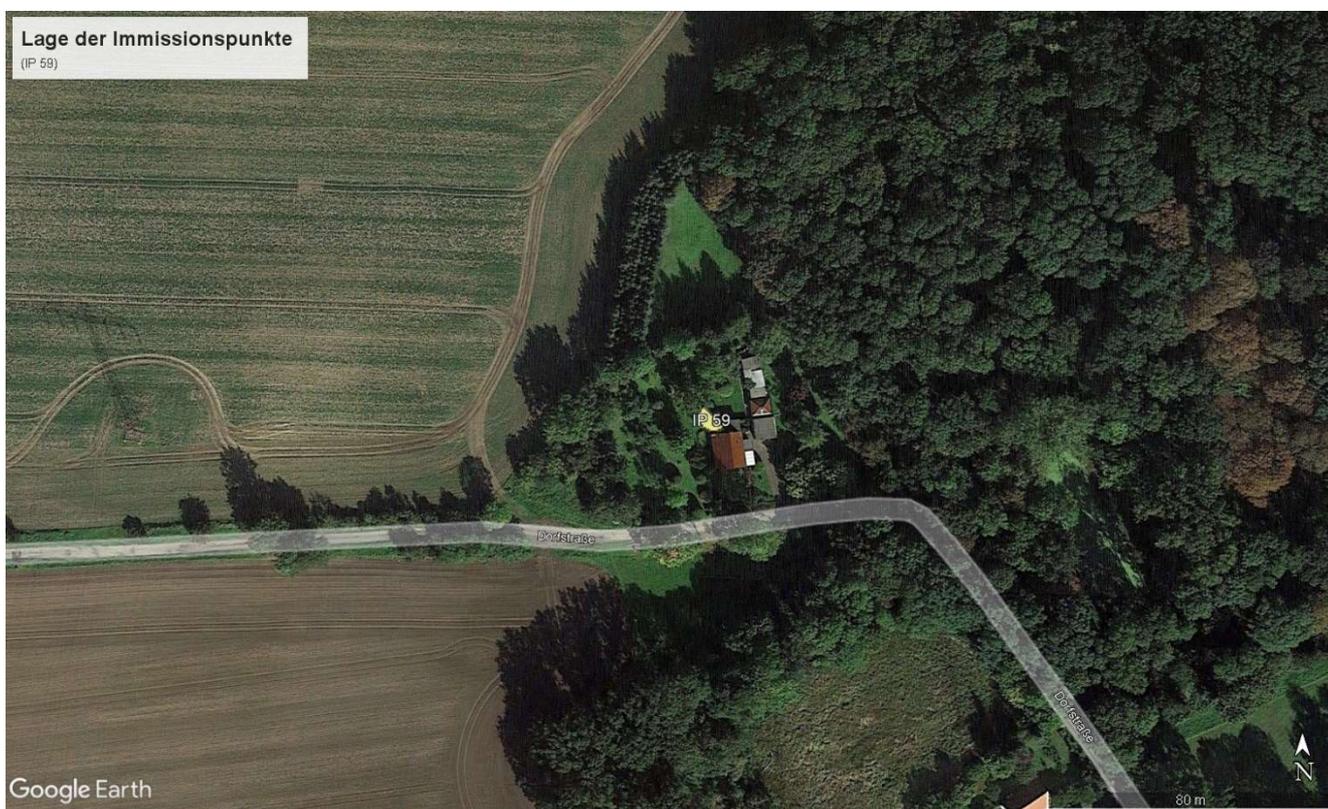


Abbildung 28: Lage des IP 54, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



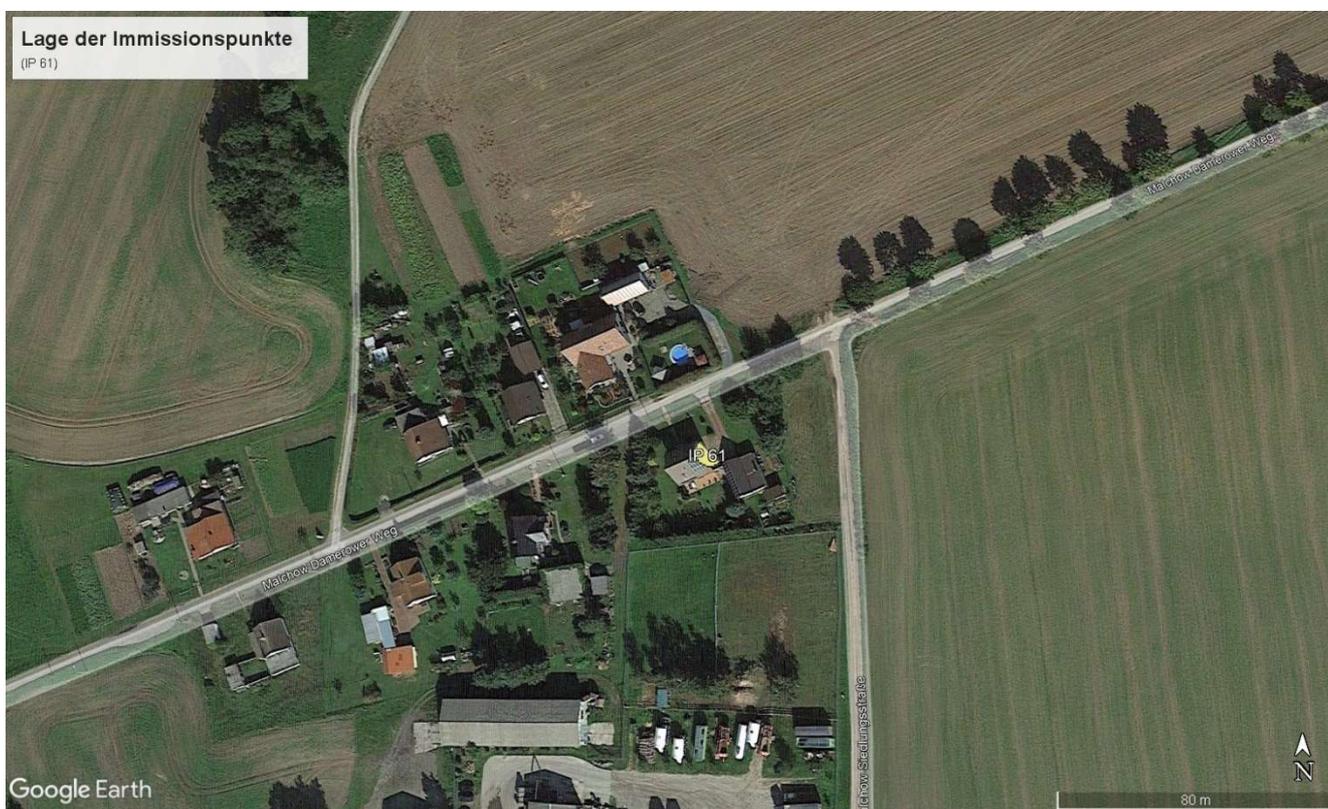
**Abbildung 29:** Lage der IP 55 bis 58, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



**Abbildung 30:** Lage des IP 59, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



**Abbildung 31:** Lage des IP 60, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



**Abbildung 32:** Lage des IP 61, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/



Abbildung 33: Lage der IP 01 bis 61, Symbole und Beschriftungen aus /2/, Luftbild aus /8/