



SCHATTENWURFPROGNOSE

Erstellt für:
EFG ENERGY FARMING HOLDING GMBH

Ref. Nr.: UL-GER-WP20-13213706-24

WESTENDORF
Niedersachsen
Landkreis Osnabrück

23 März 2021

KLASSIFIZIERUNG
Kundenermessen

AUSGABE
03





SCHATTENWURFPROGNOSE

Erstellt für:
EFG ENERGY FARMING HOLDING GMBH

Ref. Nr.: UL-GER-WP20-13213706-24

WESTENDORF
Niedersachsen
Landkreis Osnabrück

23 März 2021

KLASSIFIZIERUNG

Kundenermessens

AUSGABE

03

Dienstleistung	Schattenwurfprognose
Standort	Westendorf
Angebotsnr No.	1101810468
Auftrags No.	13213706
Standards/Richtlinien	

Auftraggeber EFG Energy Farming Holding GmbH
Bornweg 28
49152 Bad Essen
Deutschland

Kontakt

Testlabor UL International GmbH
Kasinoplatz 3
26122 Oldenburg
Germany

Bemerkungen Die Ergebnisse des vorliegenden Berichts beziehen sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand.

Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichts ist nur mit einer schriftlichen Genehmigung der UL International GmbH erlaubt.

DOKUMENTVERANTWORTLICHE

BEARBEITER	PRÜFER	ABNAHME DURCH
Kathrin Beier B. Eng. Energy Services	Sabine Schulz Dipl.-Phys. Energy Services	Sabine Schulz Dipl.-Phys. Energy Services
		

HINWEIS AN DRITTE

Dieser Bericht wurde von UL International GmbH, einem UL-Unternehmen ("UL") erstellt und basiert auf Informationen, die nicht unter der Kontrolle von UL stehen. Bei der Erstellung des Berichts geht UL davon aus, dass die von Dritten zur Verfügung gestellten Informationen vollständig und richtig sind. Obwohl davon ausgegangen wird, dass die hierin enthaltenen Informationen, Daten und Meinungen unter den Bedingungen und den hierin festgelegten Beschränkungen zuverlässig sind, garantiert UL nicht deren Richtigkeit. Die Verwendung dieses Berichts oder der darin enthaltenen Informationen durch eine andere Partei als den beabsichtigten Empfänger stellt einen Verzicht dieser dritten Partei auf jegliche Ansprüche gegenüber UL dar, einschließlich Haftungsansprüche für direkte und indirekte Schäden und insbesondere entgangenen Gewinn. Darüber hinaus stellt die Verwendung des Berichts oder der hierin enthaltenen Informationen durch andere Parteien als den beabsichtigten Empfänger eine Zusage dieser dritten Partei dar, UL von jeglichen Ansprüchen und jeglicher Haftung freizustellen, insbesondere von Haftung für Folgeschäden in Verbindung mit einer solchen Verwendung. Soweit gesetzlich zulässig, gelten diese Haftungsausschlüsse und -freistellungen unabhängig von Fahrlässigkeit, der verschuldensunabhängigen Haftung, des Verschuldens, der Verletzung der Gewährleistung oder einer Vertragsverletzung seitens UL. Die vorstehenden Freistellungen, Verzichtserklärungen oder Haftungseinschränkungen erstrecken sich auch auf verbundene Unternehmen und Unterauftragnehmer von UL sowie die Direktoren, leitenden Angestellten, Partner, Mitarbeiter und Vertreter aller freizustellenden oder zu entschädigenden Parteien.

DOKUMENTKLASSIFIZIERUNG

STRENG VERTRAULICH	Nur für den Empfänger
VERTRAULICH	Darf innerhalb der Organisation des Kunden verbreitet werden
UL INTERN	Keine Veröffentlichung ausserhalb von UL
KUNDENERMESSEN	Verteilung nach Kundenermessen
ÖFFENTLICH	Keine Restriktionen

RELEVANTE BERICHTE

BERICHTSNUMMER	DATUM	ZUSAMMENFASSUNG
UL-GER-WP20-13213706-23.01	05.02.2020	Abschätzung

DOKUMENTVERLAUF

AUSGABE	DATUM	ZUSAMMENFASSUNG
01	21.12.2020	Entwurf
02	19.02.2021	Entwurf 02, geänderte Nabenhöhe
03	23.03.2021	Endbericht

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung / Aufgabenstellung	5
2. Methode der Schattenwurfermittlung	6
3. Topographische Eingangsdaten	8
3.1 Standortbeschreibung	8
3.2 Geographische Datenbasis	8
4. Eingangsgrößen für die Schattenwurfermittlung	9
4.1 Geplante Windenergieanlagen	9
4.2 Bestehende Windenergieanlagen - Rückbau	9
4.2.1 Immissionsorte	9
4.2.2 Meteorologische Eingangsdaten	10
5. Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen	11
5.1 Einwirkungsbereich der WEA	11
5.2 Immissionsorte	13
5.3 Tabellarische Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse	18
5.3.1 Zusatz-/Gesamtbelastung	18
5.4 Graphische Darstellungen der Schattenwurfhäufigkeiten	19
5.4.1 Schattenwurfkarten	19
5.4.2 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung je IO	21
5.4.3 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung pro WEA	24
6. Zusammenfassung der Ergebnisse	25
6.1 Erläuterungen	26
6.2 Allgemeine Bemerkungen	27
Anhang A Fotodokumentation	28
Anhang B Herstellerangaben	30
Anhang C Detaillierte Schattenwurfkalender	31
Anhang D Abschaltungen zur Reduzierung der Schattenwurfbelastung	46
Anhang E Schattenwurfkalender je WEA	47
Anhang F Literatur	57
Anhang G Verwendete Software	57
Anhang H Häufig verwendete Abkürzungen	57

1. EINLEITUNG / AUFGABENSTELLUNG

Am Standort Westendorf soll eine Windenergieanlage (WEA) des Typs Nordex N163/5.x mit 5.7 MW Nennleistung errichtet werden. Im Rahmen dieser Planung wurde UL mit der Erstellung einer Schattenwurfprognose beauftragt. In diesem Zusammenhang wurde von UL bereits eine Schattenwurfabschätzung mit der Berichtsnummer UL-GER-WP20-13213706-23.01 vom 05.02.2020 in der vorliegenden vollständigen Berechnung wird eine veränderte Nabenhöhe berücksichtigt.

Gegenstand der vorliegenden Ermittlung ist die

- rechnerische Ermittlung der zu erwartenden Schattenwurfzeiten für benachbarte Immissionsorte (IO) unter Berücksichtigung der am Standort Westendorf neu geplanten WEA sowie unter Berücksichtigung der in der Nähe bestehenden Windparks als Vorbelastung,
- Bewertung und Einschätzung der Berechnungsergebnisse hinsichtlich bestehender Richtlinien zu optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA),
- Bestimmung der tatsächlich zu erwartenden Schattenwurfzeiten unter Berücksichtigung der Sonnenscheindauer und der Windrichtungsverteilung.

Für die Berechnungen wurde die Parkkonfiguration der geplanten WEA nach Angaben des Auftraggebers verwendet. Die Koordinaten der am Standort bestehenden WEA wurde UL ebenfalls vom Auftraggeber übermittelt. Die zur Berechnung der Schattenwurfzeiten verwendeten Abmessungen der geplanten WEA basieren auf Herstellerangaben.

2. METHODE DER SCHATTENWURFERMITTLUNG

Gegenstand dieser Schattenwurfermittlung ist die Bestimmung der Beschattungsdauer an Wohn- und Arbeitsgebäuden in der Nachbarschaft der geplanten Windenergieanlagen.

Schatten von Objekten entstehen in erster Linie bei direkter Sonneneinstrahlung. Der Schatten des Rotors ist hinsichtlich zweier Faktoren veränderlich: Einerseits wird er durch die Bewegung der Rotorblätter verändert (periodischer Schattenwurf), andererseits wandert er entsprechend der täglichen Sonnenbahn und bei entsprechenden geometrischen Bedingungen über den jeweiligen Betrachtungspunkt. Für die nachfolgenden Berechnungen gilt ein Betrachtungspunkt dann als beschattet, wenn von ihm aus gesehen der Mittelpunkt der Sonne von der Rotorfläche einer Windenergieanlage verdeckt wird.

Der Schwerpunkt der Berechnungen liegt auf der Ermittlung der *theoretisch maximalen*, das heißt, der *astronomisch möglichen* Beschattungsdauer am Betrachtungspunkt. Diese ergibt sich unter der Annahme, dass die Sonne ganztägig und an allen Tagen des Jahres scheint (stets wolkenloser Himmel), dass fortwährend ausreichender Wind für die Bewegung des Rotors herrscht und schließlich, dass die Windrichtung stets dem Azimutwinkel der Sonne entspricht (Rotorkreisfläche steht senkrecht zur Einfallrichtung der direkten Sonnenstrahlung).

Es ist zu beachten, dass die atmosphärischen Bedingungen wie Bewölkung und Nebel die *astronomisch möglichen* Beschattungszeiten in der Regel stark verkürzen, sie unterliegen jedoch jährlichen Schwankungen. Die durchschnittliche Verminderung der astronomisch möglichen Beschattungszeiten durch die atmosphärischen Effekte wird in den Berechnungen über die standorttypische, relative Sonnenscheindauer (monatlich) abgeschätzt.

Als weiterer zeitverkürzender Faktor geht die Rotorstellung relativ zum Betrachtungspunkt ein. Bei der Berechnung der astronomisch möglichen Beschattungszeit wird davon ausgegangen, dass der Rotor senkrecht zur Linie Sonne-Betrachtungspunkt steht (ungünstigster Fall). In Abhängigkeit von der lokalen Windrichtungsverteilung variiert jedoch der Winkel der Rotorebene, so dass die projizierte Rotorfläche, die Beschattungen hervorruft, im Mittel deutlich kleiner ist. Die Rotorstellung der WEA wird über eine standorttypische Windrichtungsverteilung berücksichtigt.

Die Berechnung der Beschattungszeiten wird für den Zeitraum eines Jahres durchgeführt. Leichte Variationen der Zeiten aufgrund des von Jahr zu Jahr leicht veränderlichen Sonnenganges sind möglich.

In die Schattenberechnungen gehen im Allgemeinen folgende Faktoren ein:

- Windenergieanlagen (WEA): Koordinaten, Höhe über NN, Nabenhöhe, Blattgeometrie
- Betrachtungspunkte/Immissionsorte (IO): Koordinaten, Höhe über NN, Höhe über Grund
- Sonnenstand
- Relative Sonnenscheindauer
- Windrichtungsverteilung

Hinsichtlich der Bewertung auftretender Schattenwurfzeiten existieren derzeit keine Immissionsgrenzwerte. In den Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz [1] wird derzeit ein Richtwert von 30 Stunden pro Jahr (astronomisch mögliche Beschattungsdauer) sowie 30 Minuten pro Tag als Empfehlung für die maximale Beschattungszeit von Immissionsorten gegeben. Die Werte basieren auf wissenschaftlichen Studien der Christian – Albrechts – Universität zu Kiel aus den Jahren 1999/2000 [3][4].

Grundsätzlich obliegt die Festlegung der zulässigen Beschattungsdauer jedoch den Genehmigungsbehörden und sollte im optimalen Fall die jeweiligen Standortfaktoren (Sicht auf die WEA, vorgelagerte Bebauungen, tatsächliche Wohnsituationen) berücksichtigen.

Die folgenden Randbedingungen sind laut Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz [1] bei der Erstellung einer Prognose von Beschattungszeiten durch Windenergieanlagen anzusetzen:

Maßgeblich bei der Gegenüberstellung mit den zugrunde gelegten Richtwerten für die zulässige Beschattungsdauer ist die **maximal (astronomisch) mögliche Beschattungsdauer** am betroffenen Betrachtungspunkt. Die astronomisch mögliche Beschattungsdauer ergibt sich unter der Annahme folgender Randbedingungen:

- Die Sonne scheint ganztägig und an allen Tagen des Jahres. Es herrscht fortwährend wolkenloser Himmel und für die Bewegung des Rotors ausreichender Wind. Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne, d. h., die Rotorkreisfläche steht senkrecht zur Einfallrichtung der direkten Sonnenstrahlung.
- Es werden die astronomisch möglichen Schattenwurfzeiten für einen Referenz-Einwirkungspunkt in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund zu berechnet. (Außenflächen, wie z.B. Terrassen oder Balkone können erforderlichenfalls im Rahmen einer Einzelfallprüfung betrachtet werden, wobei übliche Nutzungszeiten zu berücksichtigen sind.)
- Gemäß [1] wird der Beschattungsbereich einer WEA definiert als der Bereich in welchem die Sonnenfläche zu 20% durch ein Rotorblatt verdeckt wird. Da die Rotorblatttiefe nicht über den ganzen Flügel konstant ist, sondern in der Regel zum äußeren Rotorbereich hin abnimmt, wird ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatttiefe zugrunde gelegt. Letztere ist wie folgt zu berechnen:

$$\text{mittlereBlatttiefe} = \frac{\text{max. Blatttiefe} + \text{min. Blatttiefe bei } 90\% \text{ Radius}}{2}$$

- Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° über Horizont kann in ebenem Gelände wegen der dickeren zu durchdringenden Atmosphärenschichten und daher geringeren Strahlungsintensität der Sonne vernachlässigt werden.
- Die Sonne kann als punktförmig angenommen werden.
- Natürliche und künstliche feste, lichtundurchlässige Hindernisse, welche die Schattenwurfzeiten an einem Betrachtungspunkt durch Sichtversperrung reduzieren, sind in den Berechnungen zu berücksichtigen, nicht jedoch Bäume oder sonstiger Bewuchs, welcher theoretisch jederzeit entfernt werden kann.

Anmerkungen: Im Rahmen der vorliegenden Schattenwurfermittlung gehen mögliche Sichtversperrungen durch Bewuchs nicht in die Berechnungen ein. Es werden jedoch Orographiebedingte Sichtversperrungen berücksichtigt, da nicht davon auszugehen ist, dass sich während des Betriebszeitraumes der geplanten WEA die umliegende Geländesituation maßgeblich verändert.

3. TOPOGRAPHISCHE EINGANGSDATEN

3.1 Standortbeschreibung

Der Standort Westendorf wurde am 07.05.2020 durch den UL-Mitarbeiter Lukas Reckweg besucht. Die Windparkfläche Westendorf befindet sich ca. 25 km südöstlich von Osnabrück und ca. 3 km südöstlich von Melle im Landkreis Osnabrück (Niedersachsen).

Der geplante Windpark befindet sich etwa 1 km westlich der Ortschaft Westendorf und ca. 1.5 km südöstlich des Ortsteils Gerden der Stadt Melle. Die nähere Umgebung der geplanten WEA ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen, Waldstücke und einzelne Höfe.

Zwei WEA vom Typ Südwind S-77, die sich derzeit am Standort befinden, sollen im Rahmen der aktuellen Planung zurückgebaut werden.

Der WEA-Standort befindet sich auf einem Höhenniveau von 83 m Höhe über NN.

3.2 Geographische Datenbasis

Zur Digitalisierung der Höhenlinien und der Rauigkeiten wurden topographische Karten im Maßstab 1:25.000 verwendet. Eingang in die Rauigkeitsbeschreibung fanden weiterhin die Eindrücke und die Fotos, die während der Standortbesichtigung gemacht wurden.

Die Koordinaten der Immissionsorte wurden dem Kartenmaterial in Form von aktuellen ATKIS-Karten [9] entnommen und während der Standortbegehung hinsichtlich Lage und Nutzung überprüft.

Insgesamt ist die geographische Datenbasis zur Einschätzung des Standortes als gut zu bezeichnen.

In diesem Bericht werden alle Koordinaten in dem Koordinatensystem UTM ETRS89 Zone 32 dargestellt.

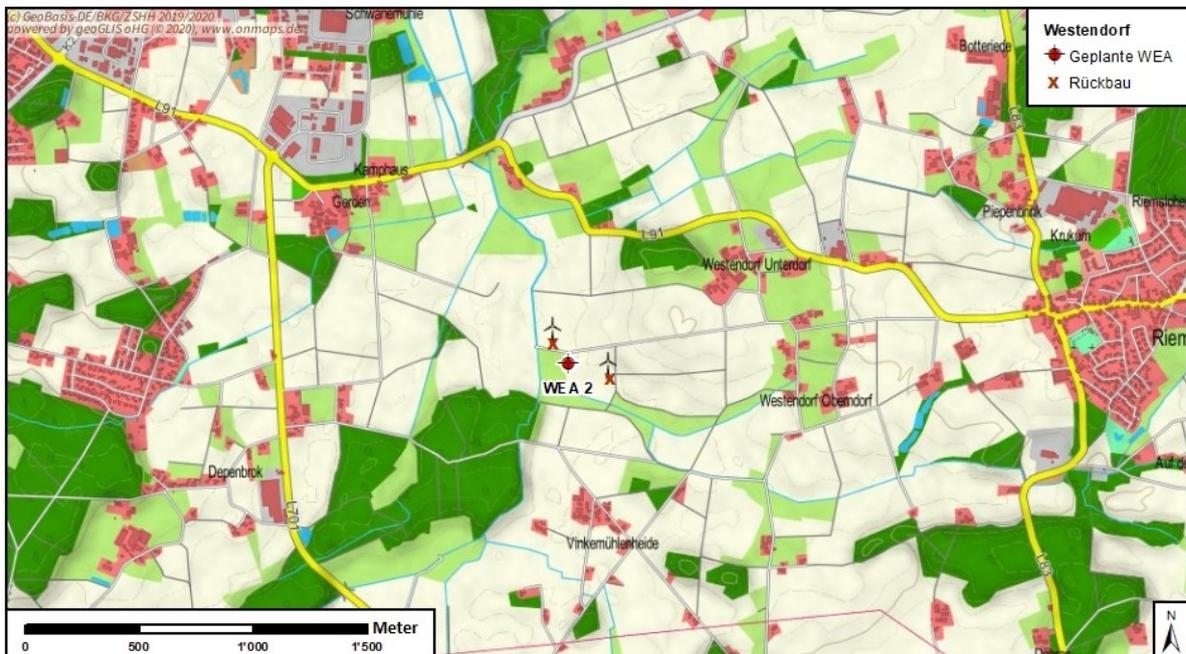


Abbildung 1: Lage der neu geplanten WEA und der bestehenden WEA am Standort Westendorf

4. EINGANGSGRÖßEN FÜR DIE SCHATTENWURFERMITTLUNG

Für Berechnungen sind hinsichtlich der an den Gebäuden auftretenden Beschattungszeiten die Nabenhöhe und der Rotordurchmesser der WEA-Typen sowie die Position der neu geplanten sowie auch der als Vorbelastung bestehenden WEA von entscheidender Bedeutung. In den nachfolgenden Abschnitten sind die Koordinaten und die wesentlichen Kenndaten der neu geplanten WEA und bestehenden WEA dargestellt.

Die Schattenwurfberechnungen wurden mit den folgenden Eingabeparametern durchgeführt. Die Berechnung durch die Software WindPro [A] erfolgt für einen Zeitraum von einem Jahr mit einer Schrittweite von einer Minute. Dabei gibt die verwendete Software WindPro auch den Beschattungsbereich unter Anwendung des 20%-Kriteriums aus.

Für die WEA des Herstellers Nordex liegen UL Herstellerangaben über die für die Schattenwurfberechnungen benötigten Blattdaten vor.

4.1 Geplante Windenergieanlagen

Als Zusatzbelastung wird im Folgenden eine WEA des Typs Nordex N163/5.x berücksichtigt. In Tabelle 4.1 sind die Anlagendaten dargestellt:

Tabelle 4.1.: Koordinaten und technische Daten der neu geplanten WEA

ID	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	WEA – Typ	Rotordurch- messer [m]	Naben- höhe [m]	Maximale Blatttiefe [m]	Blatttiefe bei 90% Radius [m]	resultierender Beschattungsbereich gemäß WindPro [m]
	Rechtswert	Hochwert							
WEA 2	457'945	5'781'063	83	N-163	163	165.5	4.15	1.11	1'784

4.2 Bestehende Windenergieanlagen - Rückbau

Die am Standort bestehenden Anlagen des Typs Südwind S-77 werden im Zuge der weiteren Planungen abgebaut und werden daher nicht als Vorbelastung berücksichtigt. In Tabelle 4.2 sind die Anlagendaten dargestellt:

Tabelle 4.2: Koordinaten und technische Daten der bestehenden WEA

ID	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	WEA – Typ	Rotordurch- messer [m]	Naben- höhe [m]	Maximale Blatttiefe [m]	Blatttiefe bei 90% Radius [m]	resultierender Beschattungsbereich gemäß WindPro [m]
	Rechtswert	Hochwert							
Wes_1	457'881	5'781'149	83	Südwind S-77	77	111.5	3.18	0.98	1'413
Wes_2	458'126	5'780'996	83	Südwind S-77	77	111.5	3.18	0.98	1'413

4.2.1 Immissionsorte

Die Immissionsorte werden als punktförmig und mit einer Bezugshöhe über Grund von jeweils 2 m angenommen. Koordinaten und Beschreibungen sind im Kapitel 5 dargestellt.

Maßgebliche Immissionsorte gemäß [1] sind

- schutzwürdige Räume, die als
 - Wohnräume, einschließlich Wohndielen

- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume genutzt werden.

Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 - 22:00 Uhr gleichgestellt.

- unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind.

4.2.2 Meteorologische Eingangsdaten

Für die **relative Sonnenscheinwahrscheinlichkeit** wurden die monatlichen Mittelwerte der Daten aus den Jahren 1961-1990 der meteorologischen Station Osnabrück verwendet, die auf der Internetseite des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [10] frei zugänglich sind.

Tabelle 4.3: relative Sonnenwahrscheinlichkeit

Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
relative Sonnenscheinwahrscheinlichkeit [%]	16	25	28	35	40	38	37	41	35	32	20	15

Für die **Windrichtungsverteilung** wurden die langjährigen Mittelwerte der meteorologischen Messstation *Osnabrück 1976-1990* [8] verwendet und durch die Software WindPro [A] für die Zusatzbelastung durch die neu geplanten WEA in Betriebsstunden pro Jahr und Sektor umgerechnet.

Tabelle 4.4: Betriebsstunden

Windrichtungs-sektor	N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WS W	W	WN W	NNW
Betriebsstunden pro Jahr und Sektor	278	264	682	904	549	433	554	1'248	1'458	942	653	373

5. ERGEBNISSE DER SCHATTENWURFBERECHNUNGEN

Die Ergebnisse der Berechnungen auf Basis der in Abschnitt 4 aufgeführten Eingangsdaten sind im Folgenden aufgeführt. Unter 5.1 wird dabei zunächst der Einwirkungsbereich der geplanten WEA dargestellt. Auf Basis des Einwirkungsbereiches werden dann in Abschnitt 5.2 die Immissionsorte identifiziert. Als nächstes wird die Zusatz-/ Gesamtbelastung an allen Immissionsorten in einer Übersichtstabelle. In Kapitel 5.4 folgen dann graphische Darstellungen des Schattenwurfs am Standort Westendorf.

5.1 Einwirkungsbereich der WEA

In den folgenden Schattenwurfkarten wird jeweils der Verlauf der 30 Std.-pro-Jahr oder der 30 Min.-pro-Tag-Linie der zu erwartenden, astronomisch möglichen Beschattungszeiten für die Zusatzbelastung durch die geplanten WEA in schwarz dargestellt. Außerhalb dieser Linien ist keine Überschreitung des jeweiligen Richtwertes durch die geplanten WEA zu erwarten.

In blau ist jeweils die Grenze des Beschattungsbereiches durch die geplanten WEA dargestellt. Außerhalb dieser Linien ist kein beweglicher Schattenwurf durch die geplanten WEA zu erwarten.

Ein Schattenwurfraster wurde mit einer örtlichen Auflösung von 20 m und zeitlichen Schrittweiten von 7 Tagen und 3 Minuten berechnet. Aus den so gewonnenen Daten interpoliert die Software WindPro die Isolinien, die in Abbildung 2 und Abbildung 3 dargestellt sind.

Anhand der nachfolgenden Karten lassen sich somit diejenigen Gebäude identifizieren, die als Immissionsorte in den folgenden Berechnungen berücksichtigt werden müssen.

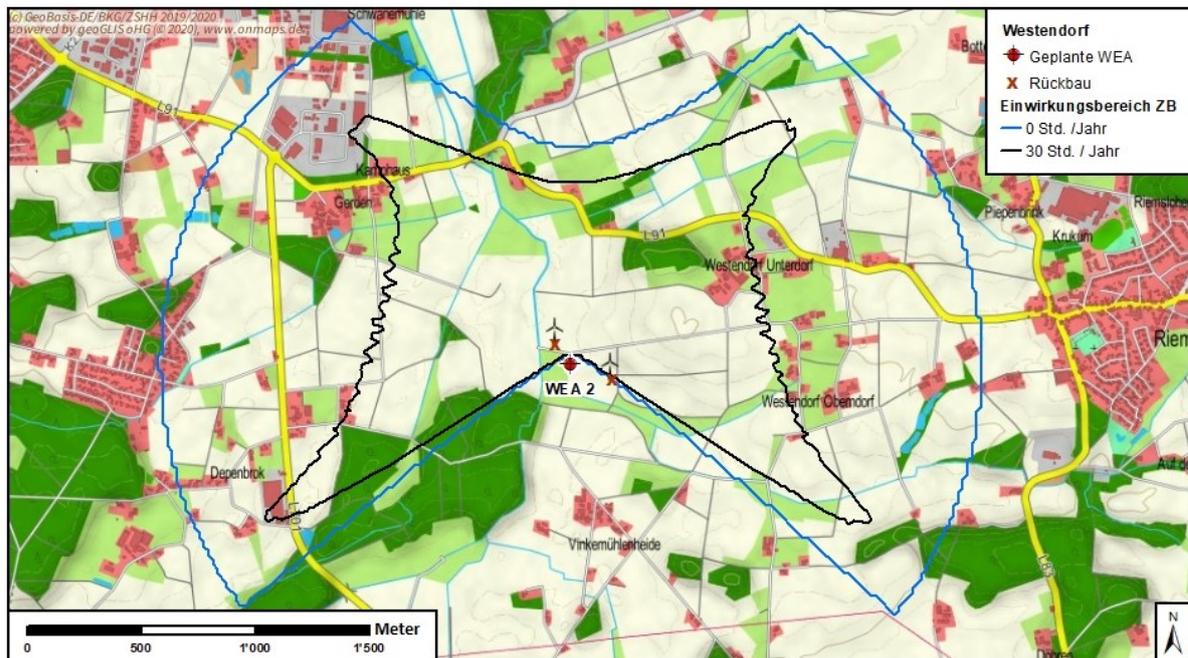


Abbildung 2: Einwirkungsbereich Schattenwurf, Kriterium Stunden pro Jahr

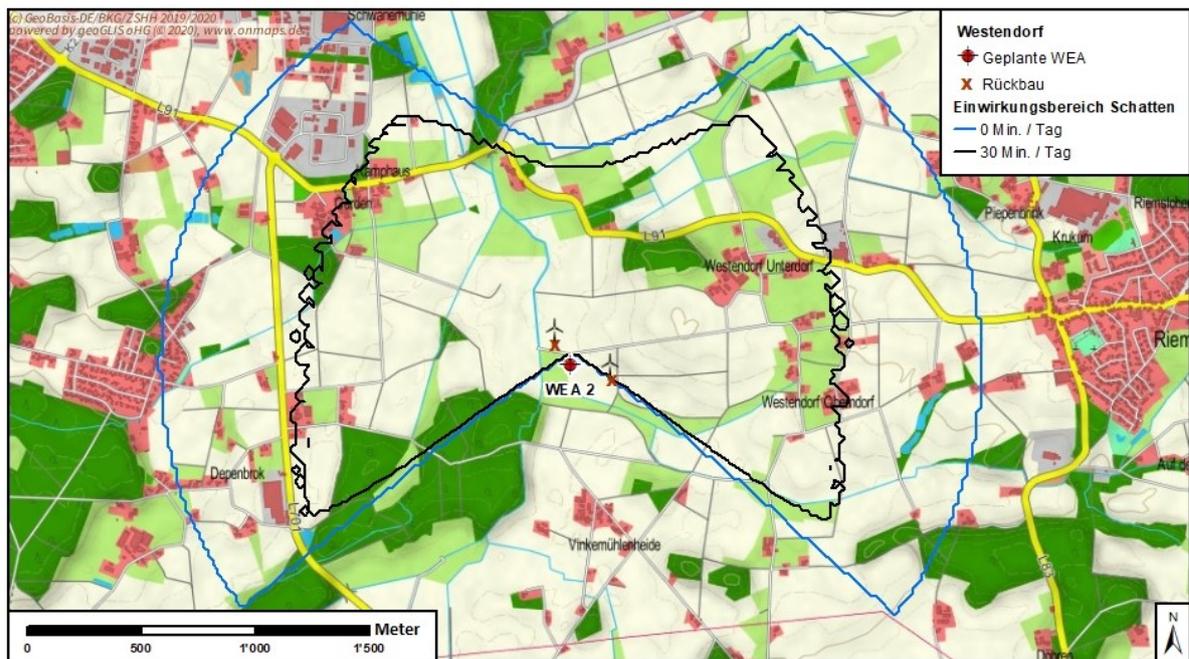


Abbildung 3: Einwirkungsbereich Schattenwurf, Kriterium Minuten pro Tag

5.2 Immissionsorte

Für die Berechnung des Schattenwurfs wurden insgesamt 36 Immissionsorte (IO) in der Nachbarschaft der geplanten WEA festgelegt.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden in diesem Bericht nur diejenigen Gebäude als Immissionsorte berücksichtigt, für die im Rahmen einer Vorabberechnung Überschreitungen oder nahezu Ausschöpfung eines oder beider empfohlener Richtwerte festgestellt wurde. Die Darstellung detaillierter Ergebnisse in Form von Grafiken und Kalendern wurde auf 15 exemplarisch ausgewählte IO beschränkt. Die Auswahl erfolgte so, dass verschiedene Bereiche der von Schattenwurf betroffenen Gebiete durch die exemplarischen IO repräsentiert werden.

Die Häufigkeit des beweglichen Schattenwurfs hängt nicht allein von der Entfernung eines Immissionsortes, sondern auch von der Richtung des Immissionsortes zur jeweiligen WEA ab.

Für die betreffenden Immissionsorte wurden die Berechnungen jeweils für diejenige Ecke der Gebäude auf Kartengrundlage durchgeführt, für die aufgrund ihrer Entfernung und Richtung zur WEA die größte Schattenwurfhäufigkeit durch die Zusatzbelastung zu erwarten ist.

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass als Immissionsorte Wohn- und Arbeitsgebäude betrachtet wurden, die Fenster aufweisen und somit für die vorliegende Schattenwurfprognose relevant sind. Es ist anzumerken, dass eine Detailbegutachtung eines jeden Gebäudes (z.B. im Hinblick auf die genaue Lage und Ausrichtung der Fenster, etc.) den Rahmen der Ortsbegehung übersteigt. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass die unten angegebenen Koordinaten nicht immer die hinsichtlich des Schattenwurfes relevante Fassade des jeweiligen Gebäudes wiedergeben. Entsprechend sind auch die Berechnungsergebnisse mit Ungenauigkeiten behaftet.

Die Berechnung der Schattenwurfzeiten wurde für die betreffenden Immissionsorte jeweils für eine Referenzhöhe von 2 m über dem Boden durchgeführt. Dies erfolgte mit einer höheren Auflösung als bei der Erstellung der Schattenwurfkarten in Abschnitt 5.1. Der Schattenwurf wurde für die den geplanten Windenergieanlagen nächstgelegene Ecke des Gebäudes mit zeitlichen Schrittweiten von 1 Tag und 1 Minute berechnet.

Die Lagekoordinaten und weitere Angaben über die gewählten Immissionsorte enthält Tabelle 5.1, die 15 exemplarisch ausgewählten IO werden in fetter Schrift hervorgehoben. In Abbildung 4 sind die Positionen der erfassten Immissionsorte und die WEA-Standorte dargestellt. Die Ergebnisse der durchgeführten Berechnungen sind für alle berücksichtigten Immissionsorte (IO) in den folgenden Abschnitten aufgeführt.

Tabelle 5.1: Übersicht Immissionsorte

IO-Nr.	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	Bezeichnung / Beschreibung	Immissions- orthöhe [m]
	Rechtswert	Hochwert			
1	457'947	5'781'821	83	Riemsloher Straße 95	2 m
2	458'100	5'781'660	83	Riemsloher Straße 99	2 m
3	458'667	5'781'645	84	Westendorfer Straße 2	2 m
4	458'616	5'781'563	87	Westendorfer Straße 6	2 m
5	458'604	5'781'454	92	Westendorfer Straße 10	2 m
6	458'548	5'781'401	95	Westendorfer Straße 12	2 m
7	458'770	5'781'497	91	Westendorfer Straße 7	2 m
8	458'751	5'781'467	93	Westendorfer Straße 8	2 m
9	458'789	5'781'441	93	Westendorfer Straße 9	2 m
10	458'912	5'781'481	94	Riemsloher Straße 120	2 m
11	458'976	5'781'235	95	Westendorfer Straße 11	2 m
12	458'950	5'781'133	93	Westendorfer Straße 15	2 m
13	458'886	5'781'114	92	Westendorfer Straße 16	2 m
14	458'894	5'781'038	90	Westendorfer Straße 20	2 m
15	458'955	5'780'942	90	Westendorfer Straße 19	2 m
16	458'904	5'780'917	90	Westendorfer Straße 22	2 m
17	458'930	5'780'737	89	Westendorfer Straße 23	2 m
18	456'597	5'780'359	88	Gerdener Straße 71	2 m
19	456'930	5'780'808	87	Wittelohweg 11	2 m
20	456'794	5'780'803	88	Gerdener Straße 78	2 m
21	456'713	5'780'807	90	Gerdener Straße 80	2 m
22	456'934	5'780'866	87	Wittelohweg 9	2 m
23	456'958	5'780'898	87	Wittelohweg 9A	2 m
24	456'937	5'780'938	87	Wittelohweg 7	2 m
25	456'666	5'781'087	90	Gerdener Straße 83	2 m
26	456'938	5'781'540	88	Riemsloher Straße 74	2 m
27	456'964	5'781'755	86	Riemsloher Straße 80	2 m
28	457'028	5'781'803	84	Riemsloher Straße 84	2 m
29	457'054	5'781'792	83	Riemsloher Straße 86	2 m
30	457'113	5'781'760	83	Riemsloher Straße 96	2 m
31	457'129	5'781'827	83	Riemsloher Straße 98	2 m
32	457'098	5'781'896	83	Riemsloher Straße 75	2 m
33	457'178	5'781'896	83	Riemsloher Straße 79	2 m
34	457'230	5'781'873	83	Riemsloher Straße 102	2 m
35	457'246	5'782'127	78	Riemsloher Straße 85	2 m
36	457'738	5'781'846	83	Riemsloher Straße 106	2 m

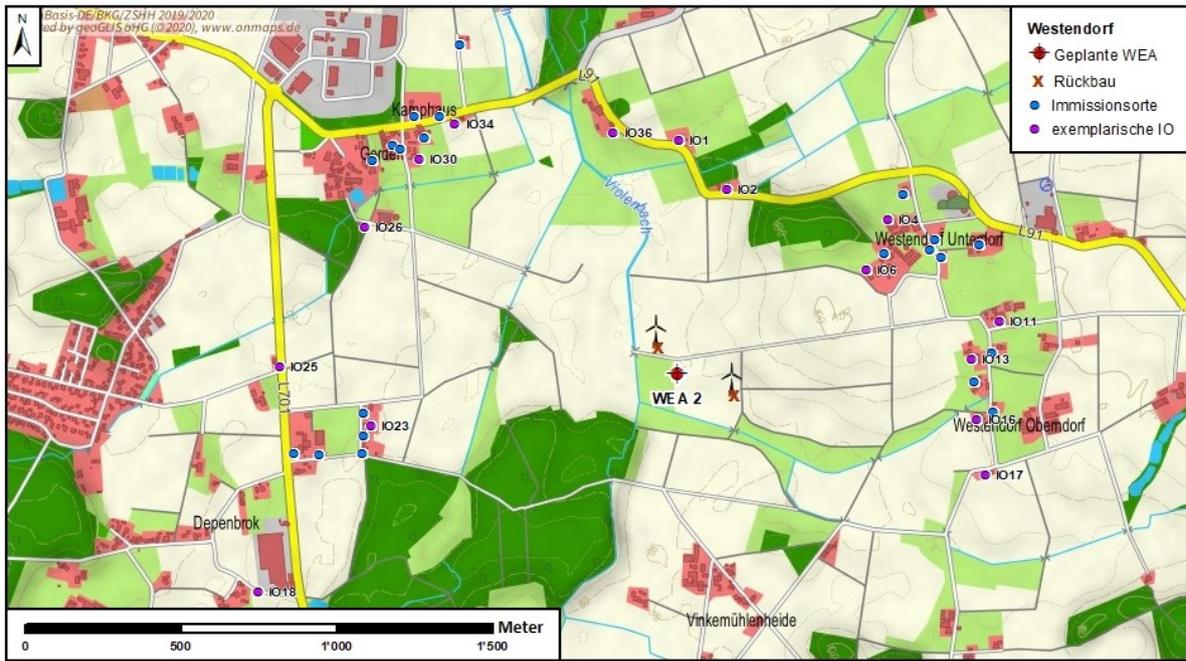


Abbildung 4: Lage der betrachteten Immissionsorte, der neu geplanten WEA und der bestehenden WEA am Standort Westendorf



Abbildung 5: Detailansicht Westendorf Unterdorf



Abbildung 6: Detailansicht Westendorf Oberndorf

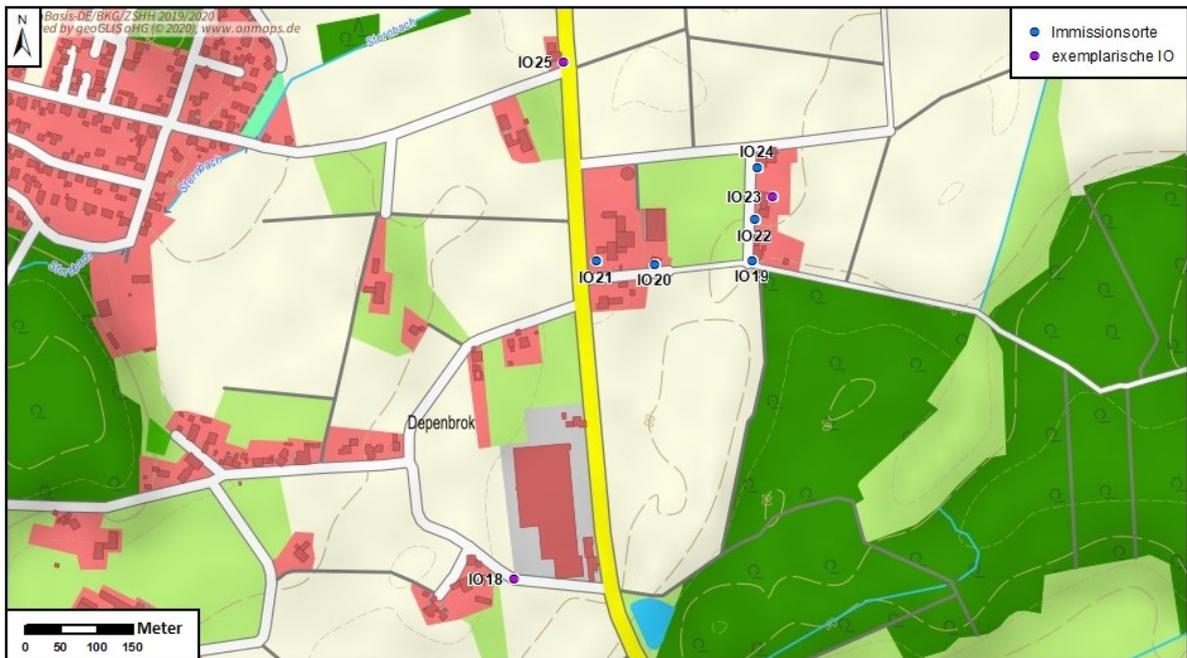


Abbildung 7: Detailansicht Westendorf Depenbrok



Abbildung 8: Detailansicht Westendorf Gerden

5.3 Tabellarische Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Im Folgenden wird die Zusatz-/Gesamtbelastung an allen Immissionsorten in einer Übersichtstabelle für verschiedene Schattenwurfkriterien dargestellt. Überschreitungen eines gemäß [1] empfohlenen Richtwertes sind dabei rot markiert.

5.3.1 Zusatz-/Gesamtbelastung

Die Berechnung des Schattenwurfs für den Standort Westendorf ergab die nachfolgend dargestellten Schattenwurfzeiten durch die geplanten WEA. Da es am Standort keine Vorbelastung gibt, entspricht die Zusatzbelastung auch der Gesamtbelastung.

An 10 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Std. pro Jahr überschritten. An 33 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Minuten pro Tag überschritten. An einem IO wird der Richtwert 30 Minuten pro Tag ausgeschöpft, an zwei weiteren IO wird jeweils ein Richtwert nahezu ausgeschöpft.

Tabelle 5.2: Zusatz-/Gesamtbelastung

Immissionspunkt	Mögliche Beschattungstage	Astronomisch mögliche Beschattungszeiten	Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten	Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag
	pro Jahr	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Tag)
IO1 Riemsloher Straße 95	62	42:02	3:54	0:50
IO2 Riemsloher Straße 99	98	92:03	9:44	1:04
IO3 Westendorfer Straße 2	64	33:27	5:46	0:41
IO4 Westendorfer Straße 6	66	37:56	7:04	0:45
IO5 Westendorfer Straße 10	65	40:47	8:19	0:49
IO6 Westendorfer Straße 12	69	48:13	10:01	0:53
IO7 Westendorfer Straße 7	53	27:54	5:42	0:40
IO8 Westendorfer Straße 8	55	29:25	6:02	0:42
IO9 Westendorfer Straße 9	52	27:31	5:39	0:40
IO10 Riemsloher Straße 120	47	21:28	4:23	0:36
IO11 Westendorfer Straße	45	20:48	4:22	0:35
IO12 Westendorfer Straße 15	47	22:41	4:55	0:37
IO13 Westendorfer Straße	51	26:15	5:49	0:39
IO14 Westendorfer Straße 20	52	26:58	6:12	0:39
IO15 Westendorfer Straße 19	52	25:10	5:47	0:37
IO16 Westendorfer Straße	58	29:04	6:44	0:39
IO17 Westendorfer Straße	74	35:26	7:52	0:37
IO18 Gerdener Straße 71	77	28:57	7:45	0:27
IO19 Wittelohweg 11	63	29:41	7:50	0:37
IO20 Gerdener Straße 78	50	21:15	5:34	0:33
IO21 Gerdener Straße 80	46	17:57	4:38	0:30
IO22 Wittelohweg 9	58	27:43	7:14	0:37
IO23 Wittelohweg 9A	59	28:23	7:20	0:38
IO24 Wittelohweg 7	54	26:00	6:32	0:37
IO25 Gerdener Straße 83	38	14:27	3:07	0:29
IO26 Riemsloher Straße 74	45	19:28	3:09	0:34
IO27 Riemsloher Straße 80	48	19:48	2:40	0:32
IO28 Riemsloher Straße 84	52	22:15	2:36	0:33
IO29 Riemsloher Straße 86	53	23:15	2:43	0:34
IO30 Riemsloher Straße 96	57	26:01	3:02	0:35
IO31 Riemsloher Straße 98	62	27:45	2:48	0:35
IO32 Riemsloher Straße 75	64	27:13	2:33	0:33
IO33 Riemsloher Straße 79	87	35:50	3:11	0:35
IO34 Riemsloher Straße 102	97	42:48	3:45	0:37
IO35 Riemsloher Straße 85	61	27:23	2:13	0:32
IO36 Riemsloher Straße 106	65	42:39	3:30	0:48

5.4 Graphische Darstellungen der Schattenwurfhäufigkeiten

5.4.1 Schattenwurfkarten

In den Schattenwurfkarten wird jeweils der Verlauf der 30-Minuten-pro-Tag-Linie oder der 30-Stunden-pro-Tag-Linie der zu erwartenden, astronomisch möglichen Beschattungszeiten dargestellt. Außerhalb dieser Linien wird der entsprechende Richtwert nicht erreicht oder überschritten. Das farbige Schattenwurfraster der Graphiken wurde – abweichend von den Parametern der detaillierten Berechnung an den Immissionsorten- mit einer örtlichen Auflösung von 20 m und zeitlichen Schrittweiten von 7 Tagen und 3 Minuten berechnet.

Die Berechnung der Schattenwurfkarten erfolgte mit dem Programm WindPRO [A], die kartografische Bearbeitung wurde mit der GIS-Software ArcGIS [B] durchgeführt.

Abbildung 9 zeigt die maximale mögliche Beschattungszeit an einem Tag als Farbraster sowie die 30-Minuten-pro-Tag-Linie. In Abbildung 10 ist die maximal mögliche Beschattungszeit in einem Jahr als Farbraster sowie die 30-Stunden-pro-Jahr-Linie dargestellt.

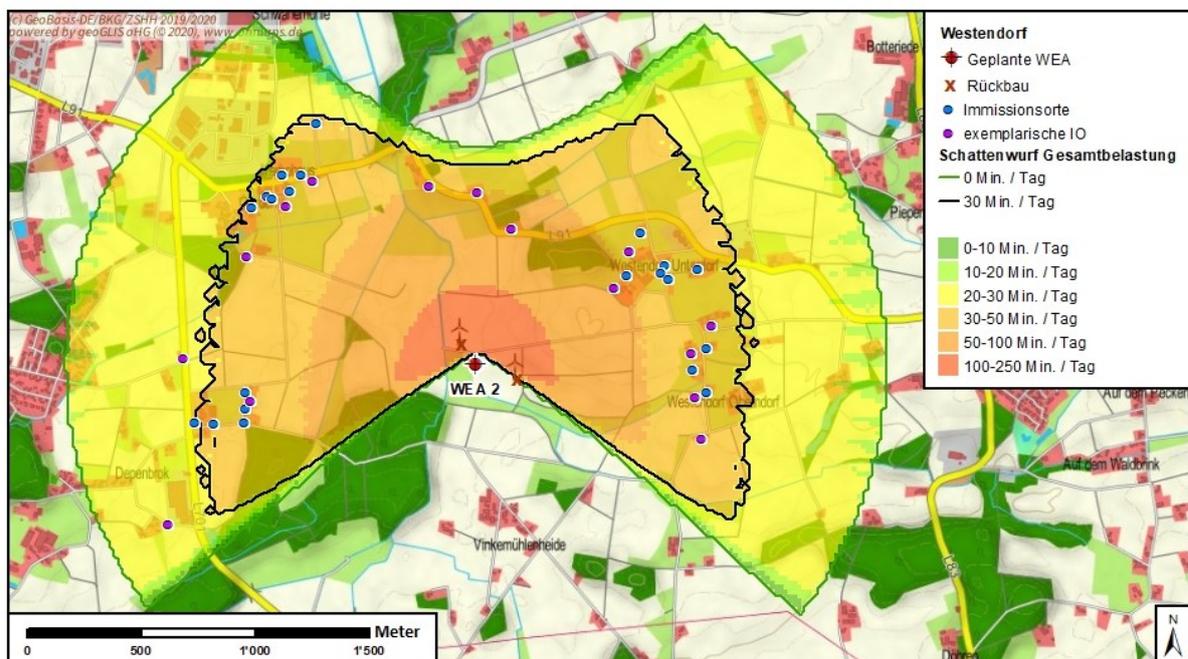


Abbildung 9: Schattenwurf Zusatz-/Gesamtbelastung, Kriterium 30 Minuten pro Tag

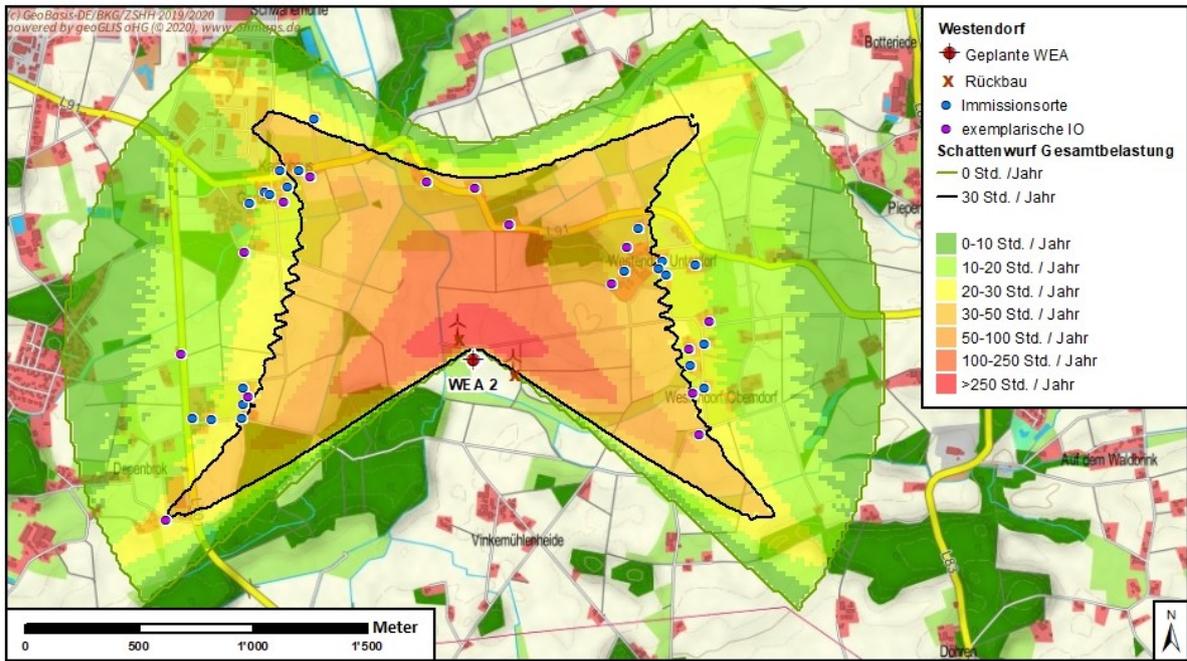
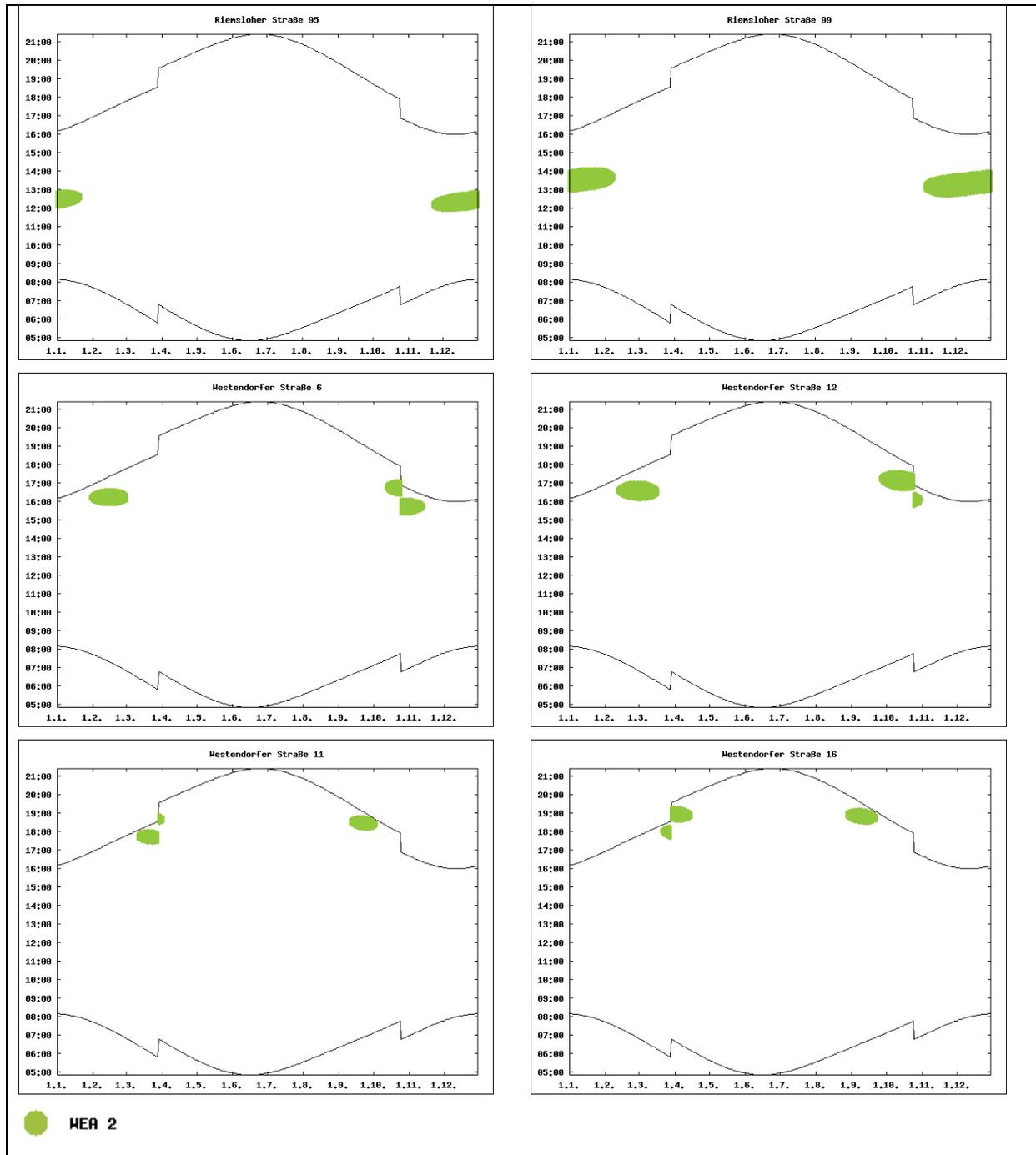
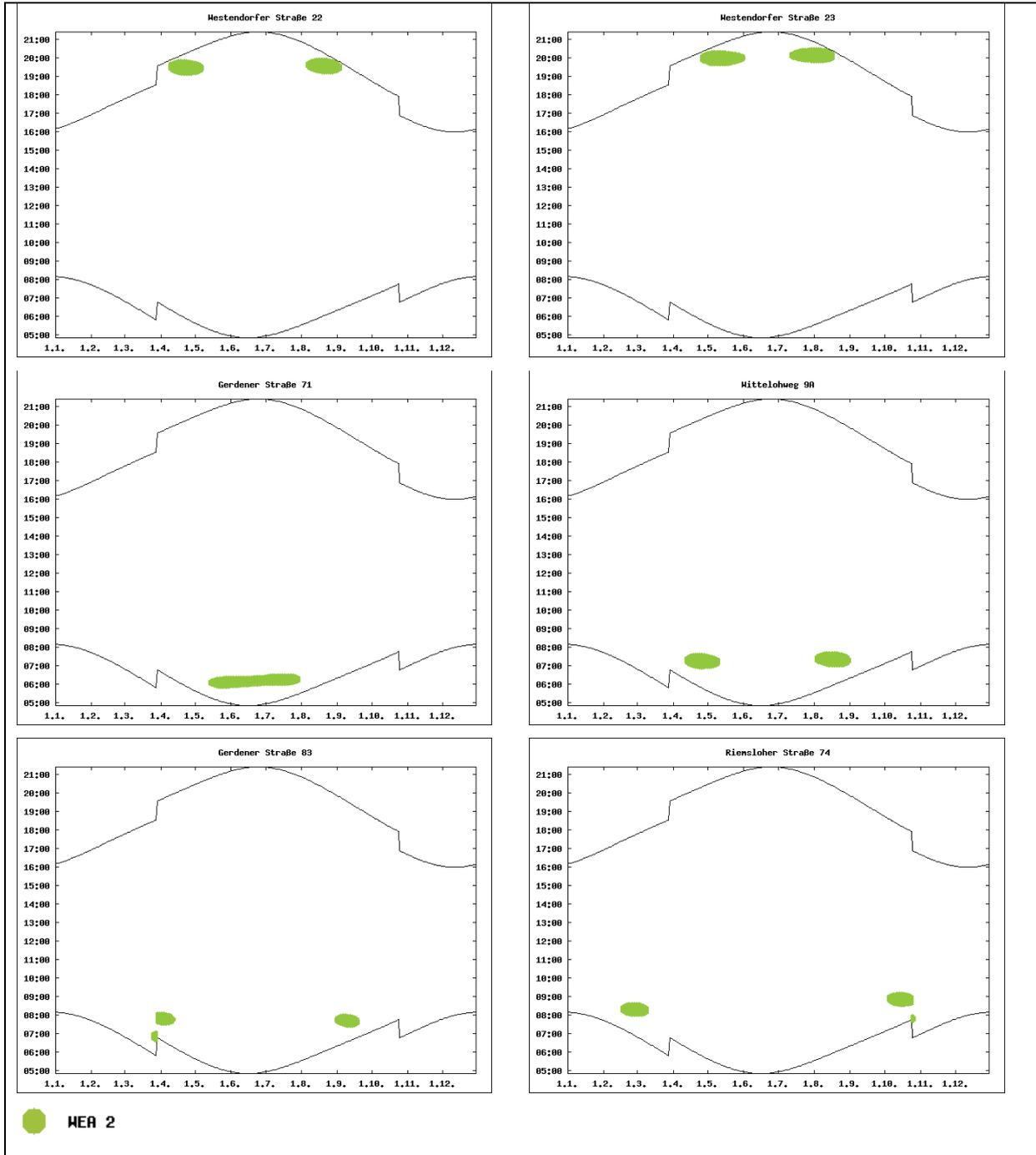


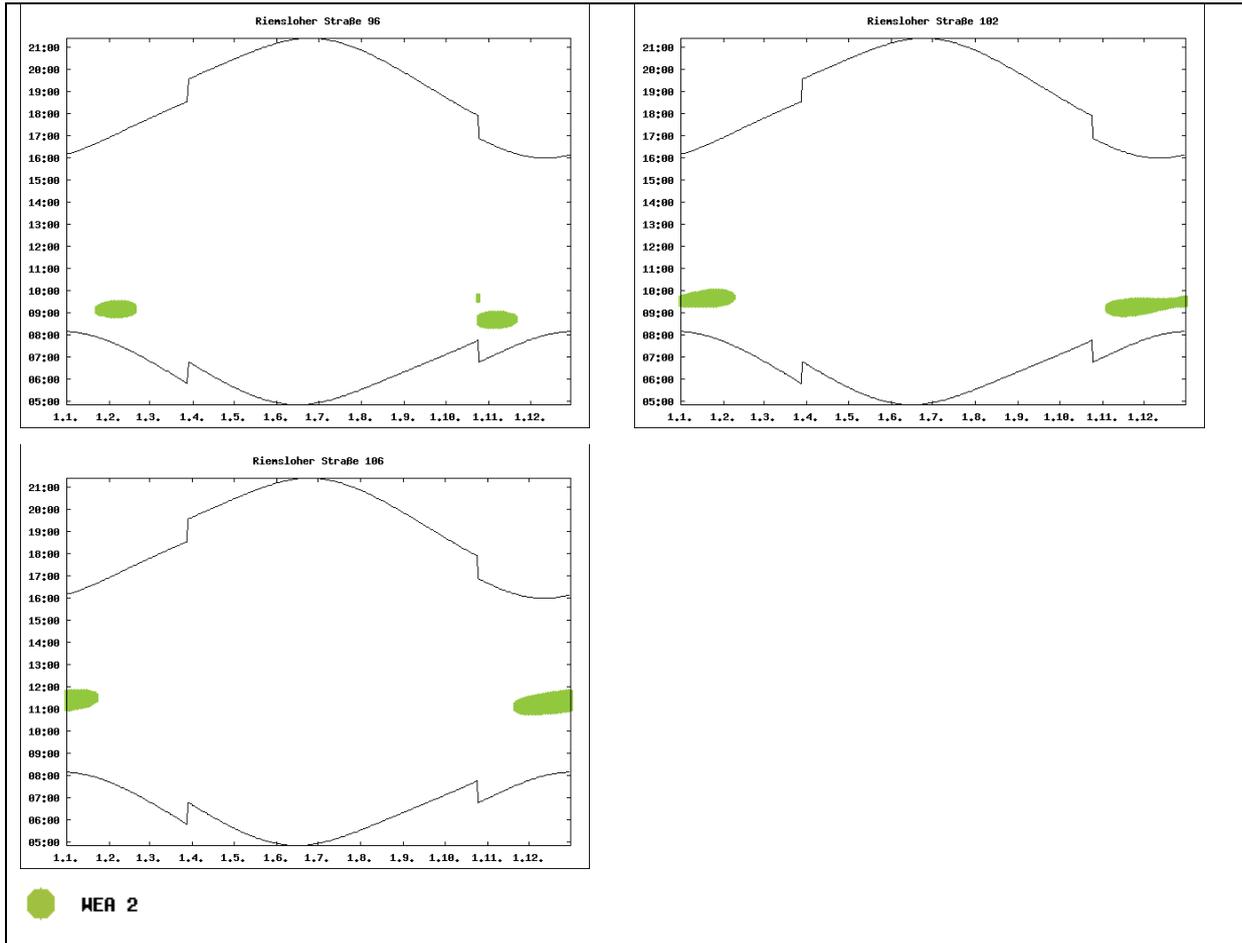
Abbildung 10: Schattenwurf Zusatz-/Gesamtbelastung, Kriterium 30 Stunden pro Jahr

5.4.2 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung je IO

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Beschattungszeiten der geplanten WEA an den exemplarisch ausgewählten 15 Immissionsorten dargestellt.

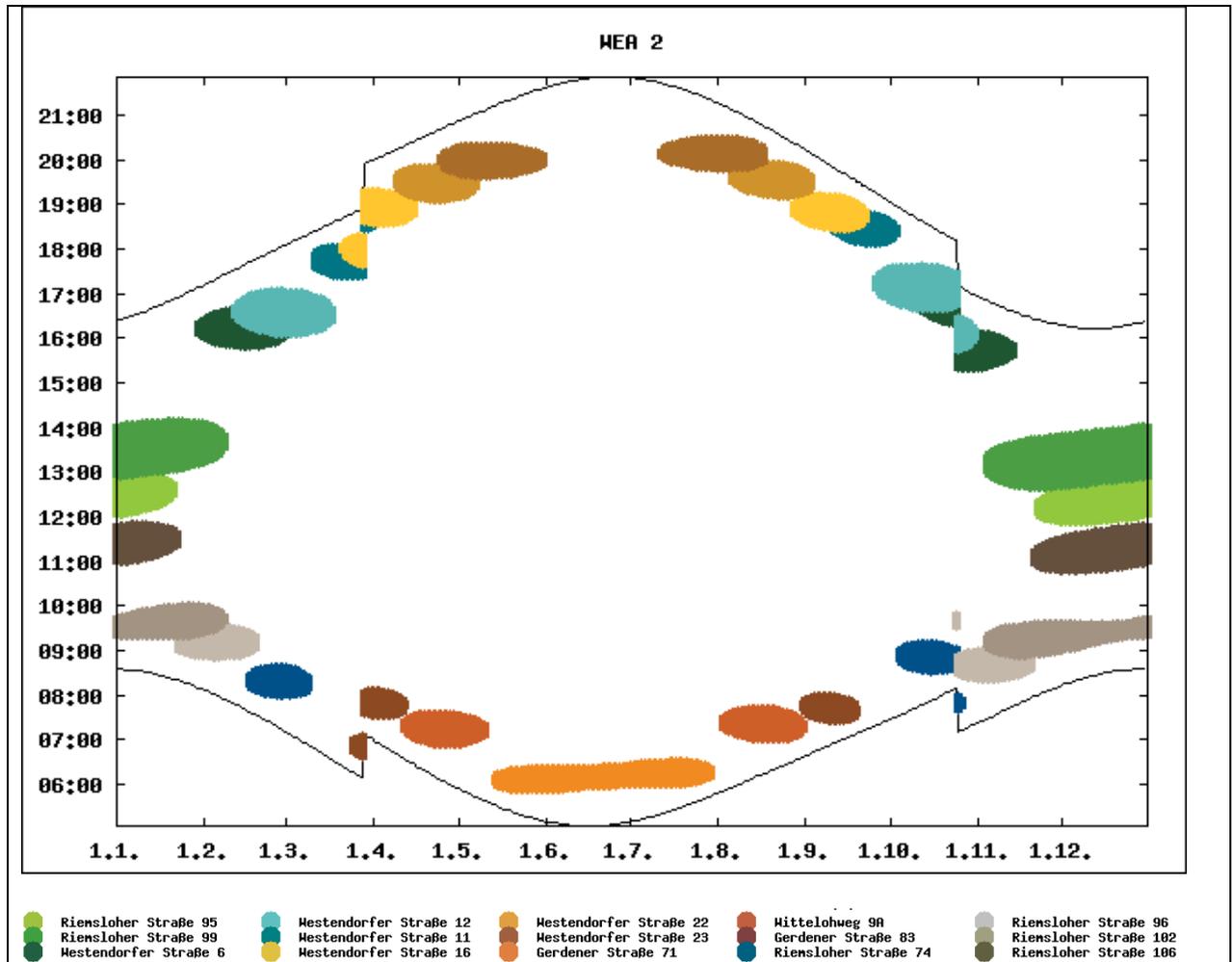






5.4.3 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung pro WEA

In den nachfolgenden Abbildungen ist graphisch dargestellt zu welchen Zeiträumen die exemplarischen Immissionsorte durch die geplante WEA beschattet werden.



6. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Im Rahmen einer Windparkplanung am Standort Westendorf ist von UL eine Schattenwurfprognose für eine geplante WEA des Typs Nordex N163/5.x mit 5.7 MW Nennleistung durchgeführt worden. Als Kenndaten für die geplanten WEA wurden die Angaben des Herstellers zu Grunde gelegt, die Koordinaten der neu geplanten WEA wurden vom Auftraggeber übermittelt.

Es wurden folgende Berechnungskriterien für die Ermittlung der astronomisch möglichen Beschattungszeiten verwendet:

- Beschattungsbereich der WEA gemäß 20%-Überdeckungskriterium,
- minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont von 3°,
- Tage zwischen Berechnungen: 1 Tag,
- Berechnungszeitsprung: 1 Minute.

An **10** Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Std. pro Jahr überschritten, an einem weiteren IO wird er nahezu ausgeschöpft. An **33** Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Minuten pro Tag überschritten, an einem weiteren IO wird er ausgeschöpft. An zwei weiteren IO wird jeweils ein Richtwert nahezu ausgeschöpft.

Gemäß den Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz [1] soll im Falle von Überschreitungen die Einhaltung der Immissionsschutzanforderungen durch geeignete technische Maßnahmen gewährleistet werden.

Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt (z. B. Intensität des Sonnenlichtes, Änderung der Rotorstellung aufgrund von Windrichtungsänderung), ist auf die tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden zu begrenzen.

Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, ist durch diese auf die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr zu begrenzen. Gemäß dem Ergebnisprotokoll des 6. Fachgesprächs über Umwelteinwirkungen von Windkraftanlagen [2], Frage 3.15 liegt aufgrund technischer und meteorologischer Randbedingungen der periodische Schattenwurf im Bereich von 24-27% des prognostizierten astronomisch möglichen Schattenwurfs. Daraus folgt, dass der worst case Richtwert von 30 Std./Jahr mit dem meteorologisch wahrscheinlichen Wert von 8 Std./Jahr korrespondiert.

Das StUA Schleswig überprüfte die Funktionsfähigkeit der 2006 erhältlichen Abschaltmodule in einem zweijährigen Praxistest, bei dem nach einer Anpassungsphase für alle Module und für übliche Immissionskonfigurationen an einem Einfamilienhaus gute Ergebnisse nachgewiesen werden konnten [6].

In Anhang E (Schattenwurfkalender je WEA) sind **alle** Zeiten aufgelistet, zu denen die jeweilige WEA Schattenwurf an einem der 15 exemplarisch ausgewählten punktförmigen Immissionsorte beweglichen Schattenwurf verursacht.

6.1 Erläuterungen

Im Hinblick auf die Bewertung der berechneten Beschattungszeiten an den Gebäuden in der Umgebung der geplanten Windenergieanlagen kann folgendes gesagt werden:

Es existieren derzeit keine rechtsverbindlichen Immissionsgrenzwerte für den periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen. Gemäß den Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz [1] wird ein Richtwert von 30 Stunden pro Jahr (astronomisch mögliche Beschattungsdauer) sowie 30 Minuten pro Tag für die maximale Beschattungszeit von Immissionsorten empfohlen. Grundsätzlich obliegt jedoch die Festlegung der zulässigen Beschattungsdauer bis zu einer rechtsverbindlichen bundesweiten Regelung den Genehmigungsbehörden.

Grundsätzlich sind für die Reduzierung von Beschattungszeiten an Immissionsorten programmierbare Abschaltautomatiken für Windenergieanlagen erhältlich, welche zu den Uhrzeiten mit möglicher Schattenwurfbeeinträchtigung und gleichzeitig vorhandener Sonneneinstrahlung aktiviert werden. Bei der Programmierung der Abschaltzeiten sind jedoch die Unsicherheiten der Schattenwurfberechnung in Betracht zu ziehen. Diese liegen im Wesentlichen in

- der Ungenauigkeit der Koordinaten der Anlagenstandorte,
- der Ungenauigkeit der Koordinaten der Immissionsorte.

Die Genauigkeit der Schattenwurfberechnung kann ggf. durch eingemessene Höhen bzw. Koordinaten erhöht werden. Unabhängig davon ist zu beachten, dass zu unterschiedlichen Tageszeiten (d. h., z. B. bei Sonne im Osten oder Sonne im Westen) jeweils eine andere Seite eines Wohngebäudes hinsichtlich des Schattenwurfs relevant sein kann, so dass u. U. verschiedene Koordinaten für das betroffene Gebäude anzusetzen sind. Eventuell müssen weitere Immissionsorte, z.B. benachbarte Gebäude, bei der Programmierung der Schattenzeiten berücksichtigt werden. Derartige Details übersteigen jedoch den Rahmen einer normalen Ortsbegehung, wie sie im Rahmen der Bearbeitung dieses Projektes durchgeführt wurde.

Unter Berücksichtigung der Koordinaten und Abmessungen in Abschnitt 4 und 5.2 ergaben Berechnungen für vier aufeinanderfolgende Referenzjahre, dass die jährlichen Beschattungszeiten an Immissionsorten mit Beschattungszeiten zum Jahreswechsel für das Schaltjahr 2020 um bis zu 68 Minuten höher ausfielen, als für die anderen betrachteten Jahre. An den Immissionsorten ohne Beschattungszeiten zum Jahreswechsel fielen die Unterschiede mit +/- 18 Minuten pro Jahr deutlich geringer aus. Durch die Berücksichtigung aller Immissionsorte mit maximalen jährlichen Beschattungszeiten bis zu 28.5 Stunden im Jahr und die Berücksichtigung des Schaltjahres 2020 kann davon ausgegangen werden, dass alle Immissionsorte, an denen der empfohlene Richtwert für die jährliche Beschattung ausgeschöpft wird, erfasst sind.

Für das Schattenwurfkriterium maximale Beschattungszeit für einen Beschattungstag fallen die Unterschiede zwischen verschiedenen Referenzjahren mit +/- einer Minute gering aus. Durch die Berücksichtigung aller Immissionsorte mit maximalen täglichen Beschattungszeiten bis zu 29 Minuten pro Tag kann davon ausgegangen werden, dass alle Immissionsorte, an denen der empfohlene Richtwert für die tägliche Beschattung ausgeschöpft wird, erfasst sind.

Die berechneten Zeiten der astronomisch möglichen Beschattungszeiten können nur bei wolken- bzw. dunstfreiem Himmel und ungünstigster Rotorstellung (Rotor senkrecht zur Richtung Sonne – Betrachter) erreicht werden. Angesichts der zu erwartenden Beschattungszeiten unter Berücksichtigung der tatsächlichen Sonnenscheindauer und der Windrichtungsverteilung reduzieren sich die Beschattungszeiten jedoch deutlich.

Mögliche Sichteinschränkungen durch Bewuchs wurden hier nicht berücksichtigt, da diese zum beliebigen Zeitpunkt entfernt werden können. Dadurch kann während der Vegetationsperiode der

Sichtkontakt zu manchen Wohngebäuden zu den Anlagenstandorten auch eingeschränkt werden, wodurch die Beschattungszeiten weiter reduziert würden. Es kann jedoch keine Aussage darüber getroffen werden, inwieweit der derzeitige Bewuchs über die Betriebsjahre der Windenergieanlagen bestehen bleibt.

Nicht berücksichtigt in den Berechnungen der astronomisch möglichen Beschattungszeiten wurden Anlagenstillstände z. B. bei Flaute oder starken Stürmen. Durch diese Faktoren würden die *wahrscheinlichen* Abschattungszeiten weiter herabgesetzt werden.

Grundsätzlich kann dagegen die Betrachtung von Schattenwurf betroffener Flächen an den Wohnhäusern (z. B. Terrassen- oder Fensterflächen) je nach Größe zu höheren Beschattungszeiten führen als die hier durchgeführten Berechnungen für Betrachtungspunkte.

Die wesentlichen Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen für die 36 berechneten Immissionsorte sind in 5.3 zusammengefasst. Die genauen Beschattungszeiten für jeden Beschattungstag können einzeln für jeden Immissionsort aus dem Kalender im Anhang entnommen werden.

UL weist darauf hin, dass die vorliegenden Berechnungen nur gültig für die in diesem Bericht in Abschnitt 0 dargestellten Kenndaten der WEA sind. Änderungen der WEA-Koordinaten, IO-Koordinaten, Nabenhöhe und Rotordurchmesser können zu Veränderungen der Beschattungszeiten am jeweiligen Betrachtungspunkt führen. Für die betreffenden Immissionsorte wurden die Berechnungen jeweils für diejenige Ecke der Gebäude auf Kartengrundlage durchgeführt, für die aufgrund Ihrer Entfernung und Richtung zur WEA die größte Schattenwurfhäufigkeit durch die Zusatzbelastung zu erwarten ist.

6.2 Allgemeine Bemerkungen

Als Grundlage für die Ermittlungen dienten die Angaben des Auftraggebers sowie des WEA-Herstellers. Die Ergebnisse wurden nach bestem Wissen und Gewissen und nach allgemein anerkannten Regeln der Technik ermittelt. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass Daten, die nicht ausschließlich von UL verarbeitet werden, zwar - soweit möglich - überprüft und plausibilisiert wurden, dass aber prinzipiell keine Fehlerfreiheit garantiert werden kann.

ANHANG A FOTODOKUMENTATION

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die exemplarisch ausgewählten Immissionsorte. Für drei Immissionsorte liegen dabei keine Bilder aus der Standortbesichtigung vor.



Abbildung A.1: IO°01 Riemsloher Straße 95



Abbildung A.2: IO°02 Riemsloher Straße 99



Abbildung A.3: IO°04 Westendorfer Straße 6



Abbildung A.4: IO°06 Westendorfer Straße 12



Abbildung A.5: IO°11 Westendorfer Straße 11



Abbildung A.6: IO°13 Westendorfer Straße 16



Abbildung A.7: IO°16 Westendorfer Straße 22



Abbildung A.8: IO°17 Westendorfer Straße 23



Abbildung A.9: IO°26 Riemsloher Straße 74



Abbildung A.10: IO°30 Riemsloher Straße 96

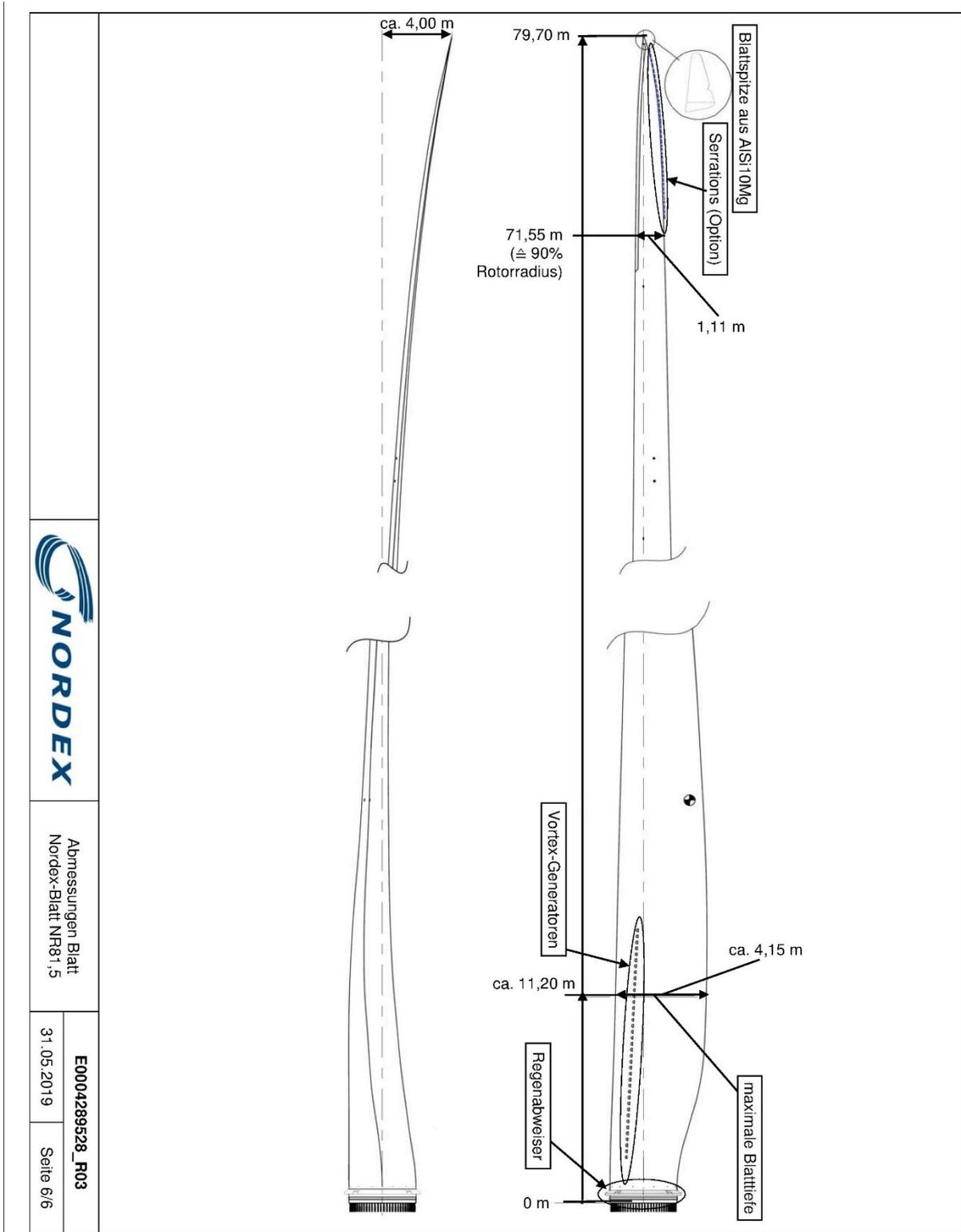


Abbildung A.11: IO°34 Riemsloher Straße 102



Abbildung A.12: IO°36 Riemsloher Straße 106

ANHANG B HERSTELLERANGABEN



ANHANG C DETAILLIERTE SCHATTENWURFKALENDER

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die detaillierten Schattenwurfkalender für die 15 exemplarisch ausgewählten Immissionsorte.

Zur Erstellung der Schattenwurfkalender werden die Minuten mit Schattenwurf aus der Software WindPro [A] exportiert, in eine Datenbank eingelesen und ausgewertet.

Dargestellt sind für jeden Tag mit Schattenwurf im Referenzjahr die Schattenwurfintervalle ausgehend von den einzelnen WEA. Überlappt sich das Schattenwurfintervall einer WEA mit dem Schattenwurfintervall einer anderen WEA, so werden die jeweiligen Start- und Endzeiten grau zurückgesetzt. Dargestellt ist jeweils die Anzahl der Minuten mit Schattenwurf durch die jeweilige WEA sowie die Gesamtzahl an Schattenwurfminuten am jeweiligen Immissionsort unter Berücksichtigung eventueller Überlappungen. Überschreitungen des empfohlenen Richtwertes von 30 Minuten pro Tag sind in der Spalte „Min gesamt“ rot hervorgehoben.

Die Dauer der dargestellten Schattenwurfintervalle ist mit einer Unsicherheit von +/- 1Minute dargestellt.

IO1 Riemsloher Straße 95						
Datum	Start	Ende	WEA	Min WEA	Min gesamt	
01.01	12:04	12:52	WEA 2	48	48	
02.01	12:04	12:51	WEA 2	47	47	
03.01	12:05	12:52	WEA 2	47	47	
04.01	12:06	12:52	WEA 2	46	46	
05.01	12:06	12:52	WEA 2	46	46	
06.01	12:07	12:52	WEA 2	45	45	
07.01	12:07	12:52	WEA 2	45	45	
08.01	12:09	12:52	WEA 2	43	43	
09.01	12:09	12:52	WEA 2	43	43	
10.01	12:11	12:53	WEA 2	42	42	
11.01	12:11	12:52	WEA 2	41	41	
12.01	12:12	12:52	WEA 2	40	40	
13.01	12:13	12:51	WEA 2	38	38	
14.01	12:14	12:51	WEA 2	37	37	
15.01	12:15	12:50	WEA 2	35	35	
16.01	12:17	12:50	WEA 2	33	33	
17.01	12:18	12:49	WEA 2	31	31	
18.01	12:20	12:48	WEA 2	28	28	
19.01	12:22	12:47	WEA 2	25	25	
20.01	12:25	12:45	WEA 2	20	20	
21.01	12:28	12:43	WEA 2	15	15	
22.01	12:34	12:36	WEA 2	2	2	
22.11	12:04	12:19	WEA 2	15	15	
23.11	12:01	12:21	WEA 2	20	20	
24.11	11:59	12:24	WEA 2	25	25	
25.11	11:58	12:26	WEA 2	28	28	
26.11	11:57	12:28	WEA 2	31	31	
27.11	11:56	12:29	WEA 2	33	33	
28.11	11:55	12:30	WEA 2	35	35	

IO1 Riemsloher Straße 95						
Datum	Start	Ende	WEA	Min WEA	Min gesamt	
29.11	11:55	12:32	WEA 2	37	37	
30.11	11:54	12:32	WEA 2	38	38	
01.12	11:54	12:34	WEA 2	40	40	
02.12	11:54	12:35	WEA 2	41	41	
03.12	11:54	12:36	WEA 2	42	42	
04.12	11:54	12:37	WEA 2	43	43	
05.12	11:54	12:37	WEA 2	43	43	
06.12	11:53	12:38	WEA 2	45	45	
07.12	11:54	12:39	WEA 2	45	45	
08.12	11:54	12:40	WEA 2	46	46	
09.12	11:54	12:40	WEA 2	46	46	
10.12	11:54	12:41	WEA 2	47	47	
11.12	11:55	12:42	WEA 2	47	47	
12.12	11:55	12:43	WEA 2	48	48	
13.12	11:55	12:43	WEA 2	48	48	
14.12	11:56	12:44	WEA 2	48	48	
15.12	11:56	12:45	WEA 2	49	49	
16.12	11:56	12:44	WEA 2	48	48	
17.12	11:56	12:45	WEA 2	49	49	
18.12	11:57	12:46	WEA 2	49	49	
19.12	11:58	12:47	WEA 2	49	49	
20.12	11:57	12:47	WEA 2	50	50	
21.12	11:58	12:48	WEA 2	50	50	
22.12	11:58	12:48	WEA 2	50	50	
23.12	11:59	12:49	WEA 2	50	50	
24.12	11:59	12:49	WEA 2	50	50	
25.12	12:00	12:49	WEA 2	49	49	
26.12	12:01	12:50	WEA 2	49	49	
27.12	12:01	12:50	WEA 2	49	49	
28.12	12:02	12:50	WEA 2	48	48	
29.12	12:02	12:51	WEA 2	49	49	
30.12	12:03	12:51	WEA 2	48	48	
31.12	12:04	12:52	WEA 2	48	48	

IO2 Riemsloher Straße 99							IO2 Riemsloher Straße 99						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	12:57	13:59	WEA 2		62	62	23.11	12:40	13:42	WEA 2		62	62
02.01	12:56	13:59	WEA 2		63	63	24.11	12:41	13:43	WEA 2		62	62
03.01	12:57	14:00	WEA 2		63	63	25.11	12:41	13:43	WEA 2		62	62
04.01	12:58	14:00	WEA 2		62	62	26.11	12:42	13:44	WEA 2		62	62
05.01	12:57	14:00	WEA 2		63	63	27.11	12:41	13:44	WEA 2		63	63
06.01	12:58	14:01	WEA 2		63	63	28.11	12:42	13:44	WEA 2		62	62
07.01	12:58	14:01	WEA 2		63	63	29.11	12:42	13:45	WEA 2		63	63
08.01	12:59	14:02	WEA 2		63	63	30.11	12:42	13:45	WEA 2		63	63
09.01	12:59	14:02	WEA 2		63	63	01.12	12:43	13:46	WEA 2		63	63
10.01	13:00	14:03	WEA 2		63	63	02.12	12:43	13:47	WEA 2		64	64
11.01	13:00	14:04	WEA 2		64	64	03.12	12:43	13:46	WEA 2		63	63
12.01	13:00	14:04	WEA 2		64	64	04.12	12:44	13:47	WEA 2		63	63
13.01	13:01	14:04	WEA 2		63	63	05.12	12:44	13:47	WEA 2		63	63
14.01	13:01	14:04	WEA 2		63	63	06.12	12:44	13:47	WEA 2		63	63
15.01	13:01	14:04	WEA 2		63	63	07.12	12:45	13:48	WEA 2		63	63
16.01	13:02	14:05	WEA 2		63	63	08.12	12:45	13:48	WEA 2		63	63
17.01	13:02	14:05	WEA 2		63	63	09.12	12:46	13:49	WEA 2		63	63
18.01	13:03	14:05	WEA 2		62	62	10.12	12:46	13:49	WEA 2		63	63
19.01	13:04	14:06	WEA 2		62	62	11.12	12:47	13:50	WEA 2		63	63
20.01	13:04	14:06	WEA 2		62	62	12.12	12:48	13:50	WEA 2		62	62
21.01	13:05	14:06	WEA 2		61	61	13.12	12:48	13:51	WEA 2		63	63
22.01	13:05	14:05	WEA 2		60	60	14.12	12:49	13:51	WEA 2		62	62
23.01	13:06	14:06	WEA 2		60	60	15.12	12:49	13:52	WEA 2		63	63
24.01	13:07	14:06	WEA 2		59	59	16.12	12:49	13:51	WEA 2		62	62
25.01	13:07	14:05	WEA 2		58	58	17.12	12:50	13:52	WEA 2		62	62
26.01	13:09	14:06	WEA 2		57	57	18.12	12:50	13:52	WEA 2		62	62
27.01	13:09	14:05	WEA 2		56	56	19.12	12:51	13:53	WEA 2		62	62
28.01	13:10	14:05	WEA 2		55	55	20.12	12:51	13:53	WEA 2		62	62
29.01	13:11	14:04	WEA 2		53	53	21.12	12:52	13:54	WEA 2		62	62
30.01	13:12	14:04	WEA 2		52	52	22.12	12:52	13:54	WEA 2		62	62
31.01	13:13	14:03	WEA 2		50	50	23.12	12:53	13:55	WEA 2		62	62
01.02	13:14	14:02	WEA 2		48	48	24.12	12:53	13:55	WEA 2		62	62
02.02	13:16	14:02	WEA 2		46	46	25.12	12:53	13:55	WEA 2		62	62
03.02	13:18	14:00	WEA 2		42	42	26.12	12:53	13:56	WEA 2		63	63
04.02	13:19	13:59	WEA 2		40	40	27.12	12:55	13:57	WEA 2		62	62
05.02	13:21	13:57	WEA 2		36	36	28.12	12:55	13:57	WEA 2		62	62
06.02	13:23	13:55	WEA 2		32	32	29.12	12:56	13:58	WEA 2		62	62
07.02	13:27	13:53	WEA 2		26	26	30.12	12:56	13:58	WEA 2		62	62
08.02	13:31	13:49	WEA 2		18	18	31.12	12:56	13:59	WEA 2		63	63
03.11	13:07	13:12	WEA 2		5	5							
04.11	13:00	13:19	WEA 2		19	19							
05.11	12:56	13:23	WEA 2		27	27							
06.11	12:54	13:26	WEA 2		32	32							
07.11	12:51	13:28	WEA 2		37	37							
08.11	12:50	13:30	WEA 2		40	40							
09.11	12:48	13:31	WEA 2		43	43							
10.11	12:47	13:33	WEA 2		46	46							
11.11	12:46	13:34	WEA 2		48	48							
12.11	12:44	13:34	WEA 2		50	50							
13.11	12:43	13:35	WEA 2		52	52							
14.11	12:43	13:36	WEA 2		53	53							
15.11	12:42	13:37	WEA 2		55	55							
16.11	12:42	13:38	WEA 2		56	56							
17.11	12:41	13:39	WEA 2		58	58							
18.11	12:41	13:39	WEA 2		58	58							
19.11	12:41	13:40	WEA 2		59	59							
20.11	12:41	13:41	WEA 2		60	60							
21.11	12:41	13:42	WEA 2		61	61							
22.11	12:41	13:42	WEA 2		61	61							



IO3 Westendorfer Straße 6							IO3 Westendorfer Straße 6						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
30.01	16:10	16:15	WEA 2		5	5	07.11	15:27	16:00	WEA 2		33	33
31.01	16:05	16:20	WEA 2		15	15	08.11	15:28	15:59	WEA 2		31	31
01.02	16:02	16:22	WEA 2		20	20	09.11	15:30	15:58	WEA 2		28	28
02.02	16:01	16:25	WEA 2		24	24	10.11	15:32	15:56	WEA 2		24	24
03.02	15:59	16:27	WEA 2		28	28	11.11	15:33	15:53	WEA 2		20	20
04.02	15:57	16:28	WEA 2		31	31	12.11	15:36	15:51	WEA 2		15	15
05.02	15:56	16:29	WEA 2		33	33	13.11	15:41	15:46	WEA 2		5	5
06.02	15:55	16:30	WEA 2		35	35							
07.02	15:55	16:32	WEA 2		37	37							
08.02	15:54	16:33	WEA 2		39	39							
09.02	15:53	16:34	WEA 2		41	41							
10.02	15:53	16:34	WEA 2		41	41							
11.02	15:52	16:35	WEA 2		43	43							
12.02	15:52	16:35	WEA 2		43	43							
13.02	15:51	16:35	WEA 2		44	44							
14.02	15:51	16:36	WEA 2		45	45							
15.02	15:51	16:36	WEA 2		45	45							
16.02	15:51	16:36	WEA 2		45	45							
17.02	15:51	16:36	WEA 2		45	45							
18.02	15:51	16:36	WEA 2		45	45							
19.02	15:52	16:36	WEA 2		44	44							
20.02	15:51	16:35	WEA 2		44	44							
21.02	15:52	16:34	WEA 2		42	42							
22.02	15:52	16:34	WEA 2		42	42							
23.02	15:53	16:33	WEA 2		40	40							
24.02	15:54	16:33	WEA 2		39	39							
25.02	15:55	16:32	WEA 2		37	37							
26.02	15:56	16:30	WEA 2		34	34							
27.02	15:57	16:28	WEA 2		31	31							
28.02	15:59	16:27	WEA 2		28	28							
29.02	16:01	16:25	WEA 2		24	24							
01.03	16:04	16:21	WEA 2		17	17							
02.03	16:09	16:16	WEA 2		7	7							
12.10	16:40	16:53	WEA 2		13	13							
13.10	16:35	16:55	WEA 2		20	20							
14.10	16:33	16:58	WEA 2		25	25							
15.10	16:30	17:00	WEA 2		30	30							
16.10	16:29	17:01	WEA 2		32	32							
17.10	16:27	17:02	WEA 2		35	35							
18.10	16:26	17:03	WEA 2		37	37							
19.10	16:25	17:04	WEA 2		39	39							
20.10	16:23	17:04	WEA 2		41	41							
21.10	16:23	17:04	WEA 2		41	41							
22.10	16:22	17:05	WEA 2		43	43							
23.10	16:21	17:05	WEA 2		44	44							
24.10	16:21	17:05	WEA 2		44	44							
25.10	15:21	16:05	WEA 2		44	44							
26.10	15:21	16:06	WEA 2		45	45							
27.10	15:21	16:05	WEA 2		44	44							
28.10	15:21	16:05	WEA 2		44	44							
29.10	15:21	16:05	WEA 2		44	44							
30.10	15:21	16:05	WEA 2		44	44							
31.10	15:21	16:05	WEA 2		44	44							
01.11	15:22	16:04	WEA 2		42	42							
02.11	15:22	16:04	WEA 2		42	42							
03.11	15:23	16:03	WEA 2		40	40							
04.11	15:24	16:02	WEA 2		38	38							
05.11	15:25	16:02	WEA 2		37	37							
06.11	15:26	16:01	WEA 2		35	35							

IO4 Westendorfer Straße 12						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
13.02	16:27	16:44	WEA 2		17	17
14.02	16:24	16:47	WEA 2		23	23
15.02	16:21	16:50	WEA 2		29	29
16.02	16:19	16:52	WEA 2		33	33
17.02	16:18	16:53	WEA 2		35	35
18.02	16:16	16:55	WEA 2		39	39
19.02	16:15	16:56	WEA 2		41	41
20.02	16:13	16:56	WEA 2		43	43
21.02	16:12	16:57	WEA 2		45	45
22.02	16:11	16:58	WEA 2		47	47
23.02	16:11	16:59	WEA 2		48	48
24.02	16:10	17:00	WEA 2		50	50
25.02	16:10	17:00	WEA 2		50	50
26.02	16:08	17:00	WEA 2		52	52
27.02	16:08	17:00	WEA 2		52	52
28.02	16:08	17:01	WEA 2		53	53
29.02	16:08	17:01	WEA 2		53	53
01.03	16:07	17:00	WEA 2		53	53
02.03	16:07	17:00	WEA 2		53	53
03.03	16:07	17:00	WEA 2		53	53
04.03	16:08	17:00	WEA 2		52	52
05.03	16:07	16:59	WEA 2		52	52
06.03	16:08	16:59	WEA 2		51	51
07.03	16:09	16:58	WEA 2		49	49
08.03	16:08	16:57	WEA 2		49	49
09.03	16:09	16:56	WEA 2		47	47
10.03	16:10	16:55	WEA 2		45	45
11.03	16:11	16:53	WEA 2		42	42
12.03	16:12	16:52	WEA 2		40	40
13.03	16:14	16:51	WEA 2		37	37
14.03	16:15	16:48	WEA 2		33	33
15.03	16:17	16:46	WEA 2		29	29
16.03	16:20	16:44	WEA 2		24	24
17.03	16:23	16:39	WEA 2		16	16
26.09	17:07	17:20	WEA 2		13	13
27.09	17:03	17:25	WEA 2		22	22
28.09	16:59	17:26	WEA 2		27	27
29.09	16:56	17:28	WEA 2		32	32
30.09	16:54	17:30	WEA 2		36	36
01.10	16:51	17:31	WEA 2		40	40
02.10	16:50	17:32	WEA 2		42	42
03.10	16:49	17:33	WEA 2		44	44
04.10	16:47	17:33	WEA 2		46	46
05.10	16:46	17:33	WEA 2		47	47
06.10	16:45	17:34	WEA 2		49	49
07.10	16:44	17:34	WEA 2		50	50
08.10	16:43	17:34	WEA 2		51	51
09.10	16:42	17:34	WEA 2		52	52
10.10	16:42	17:34	WEA 2		52	52
11.10	16:41	17:34	WEA 2		53	53
12.10	16:41	17:34	WEA 2		53	53
13.10	16:40	17:33	WEA 2		53	53
14.10	16:40	17:33	WEA 2		53	53
15.10	16:40	17:33	WEA 2		53	53
16.10	16:40	17:32	WEA 2		52	52
17.10	16:41	17:32	WEA 2		51	51
18.10	16:41	17:31	WEA 2		50	50
19.10	16:42	17:31	WEA 2		49	49
20.10	16:41	17:29	WEA 2		48	48

IO4 Westendorfer Straße 12						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
21.10	16:42	17:28	WEA 2		46	46
22.10	16:43	17:27	WEA 2		44	44
23.10	16:44	17:26	WEA 2		42	42
24.10	16:45	17:25	WEA 2		40	40
25.10	15:46	16:24	WEA 2		38	38
26.10	15:48	16:22	WEA 2		34	34
27.10	15:49	16:21	WEA 2		32	32
28.10	15:51	16:19	WEA 2		28	28
29.10	15:54	16:16	WEA 2		22	22
30.10	15:58	16:12	WEA 2		14	14



IO5 Westendorfer Straße 11						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
11.03	17:39	17:50	WEA 2		11	11
12.03	17:35	17:54	WEA 2		19	19
13.03	17:33	17:56	WEA 2		23	23
14.03	17:31	17:57	WEA 2		26	26
15.03	17:29	17:58	WEA 2		29	29
16.03	17:29	17:59	WEA 2		30	30
17.03	17:27	17:59	WEA 2		32	32
18.03	17:26	18:00	WEA 2		34	34
19.03	17:26	18:00	WEA 2		34	34
20.03	17:25	18:00	WEA 2		35	35
21.03	17:25	18:00	WEA 2		35	35
22.03	17:25	18:00	WEA 2		35	35
23.03	17:24	17:59	WEA 2		35	35
24.03	17:24	17:59	WEA 2		35	35
25.03	17:25	17:58	WEA 2		33	33
26.03	17:24	17:57	WEA 2		33	33
27.03	17:25	17:56	WEA 2		31	31
28.03	17:25	17:54	WEA 2		29	29
29.03	18:27	18:53	WEA 2		26	26
30.03	18:28	18:51	WEA 2		23	23
31.03	18:30	18:49	WEA 2		19	19
01.04	18:32	18:45	WEA 2		13	13
11.09	18:25	18:37	WEA 2		12	12
12.09	18:22	18:40	WEA 2		18	18
13.09	18:20	18:42	WEA 2		22	22
14.09	18:17	18:43	WEA 2		26	26
15.09	18:16	18:44	WEA 2		28	28
16.09	18:14	18:44	WEA 2		30	30
17.09	18:13	18:45	WEA 2		32	32
18.09	18:12	18:45	WEA 2		33	33
19.09	18:11	18:45	WEA 2		34	34
20.09	18:10	18:45	WEA 2		35	35
21.09	18:10	18:45	WEA 2		35	35
22.09	18:09	18:44	WEA 2		35	35
23.09	18:09	18:44	WEA 2		35	35
24.09	18:08	18:43	WEA 2		35	35
25.09	18:09	18:43	WEA 2		34	34
26.09	18:09	18:42	WEA 2		33	33
27.09	18:09	18:40	WEA 2		31	31
28.09	18:10	18:39	WEA 2		29	29
29.09	18:11	18:38	WEA 2		27	27
30.09	18:12	18:37	WEA 2		25	25
01.10	18:13	18:34	WEA 2		21	21
02.10	18:16	18:31	WEA 2		15	15
03.10	18:22	18:25	WEA 2		3	3

IO6 Westendorfer Straße 16						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
22.03	17:52	18:07	WEA 2		15	15
23.03	17:48	18:09	WEA 2		21	21
24.03	17:46	18:11	WEA 2		25	25
25.03	17:44	18:13	WEA 2		29	29
26.03	17:42	18:13	WEA 2		31	31
27.03	17:41	18:14	WEA 2		33	33
28.03	17:39	18:14	WEA 2		35	35
29.03	18:38	19:15	WEA 2		37	37
30.03	18:38	19:15	WEA 2		37	37
31.03	18:38	19:16	WEA 2		38	38
01.04	18:36	19:15	WEA 2		39	39
02.04	18:36	19:15	WEA 2		39	39
03.04	18:36	19:15	WEA 2		39	39
04.04	18:35	19:14	WEA 2		39	39
05.04	18:36	19:14	WEA 2		38	38
06.04	18:36	19:14	WEA 2		38	38
07.04	18:36	19:13	WEA 2		37	37
08.04	18:36	19:11	WEA 2		35	35
09.04	18:37	19:11	WEA 2		34	34
10.04	18:38	19:10	WEA 2		32	32
11.04	18:39	19:08	WEA 2		29	29
12.04	18:39	19:06	WEA 2		27	27
13.04	18:41	19:04	WEA 2		23	23
14.04	18:43	19:02	WEA 2		19	19
15.04	18:47	18:58	WEA 2		11	11
28.08	18:47	19:00	WEA 2		13	13
29.08	18:44	19:03	WEA 2		19	19
30.08	18:42	19:05	WEA 2		23	23
31.08	18:39	19:06	WEA 2		27	27
01.09	18:38	19:07	WEA 2		29	29
02.09	18:36	19:08	WEA 2		32	32
03.09	18:35	19:09	WEA 2		34	34
04.09	18:33	19:08	WEA 2		35	35
05.09	18:32	19:09	WEA 2		37	37
06.09	18:32	19:10	WEA 2		38	38
07.09	18:31	19:09	WEA 2		38	38
08.09	18:30	19:09	WEA 2		39	39
09.09	18:29	19:08	WEA 2		39	39
10.09	18:29	19:08	WEA 2		39	39
11.09	18:28	19:07	WEA 2		39	39
12.09	18:29	19:07	WEA 2		38	38
13.09	18:29	19:07	WEA 2		38	38
14.09	18:29	19:05	WEA 2		36	36
15.09	18:29	19:05	WEA 2		36	36
16.09	18:29	19:03	WEA 2		34	34
17.09	18:30	19:02	WEA 2		32	32
18.09	18:31	19:01	WEA 2		30	30
19.09	18:32	18:58	WEA 2		26	26
20.09	18:34	18:56	WEA 2		22	22
21.09	18:37	18:53	WEA 2		16	16
22.09	18:41	18:47	WEA 2		6	6

IO7 Westendorfer Straße 22						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
09.04	19:27	19:35	WEA 2		8	8
10.04	19:22	19:39	WEA 2		17	17
11.04	19:20	19:41	WEA 2		21	21
12.04	19:17	19:42	WEA 2		25	25
13.04	19:15	19:44	WEA 2		29	29
14.04	19:14	19:45	WEA 2		31	31
15.04	19:13	19:46	WEA 2		33	33
16.04	19:12	19:46	WEA 2		34	34
17.04	19:11	19:47	WEA 2		36	36
18.04	19:10	19:47	WEA 2		37	37
19.04	19:09	19:47	WEA 2		38	38
20.04	19:08	19:47	WEA 2		39	39
21.04	19:08	19:47	WEA 2		39	39
22.04	19:08	19:47	WEA 2		39	39
23.04	19:08	19:46	WEA 2		38	38
24.04	19:08	19:46	WEA 2		38	38
25.04	19:08	19:46	WEA 2		38	38
26.04	19:08	19:45	WEA 2		37	37
27.04	19:08	19:45	WEA 2		37	37
28.04	19:08	19:44	WEA 2		36	36
29.04	19:10	19:44	WEA 2		34	34
30.04	19:10	19:43	WEA 2		33	33
01.05	19:11	19:42	WEA 2		31	31
02.05	19:12	19:40	WEA 2		28	28
03.05	19:13	19:39	WEA 2		26	26
04.05	19:15	19:38	WEA 2		23	23
05.05	19:16	19:36	WEA 2		20	20
06.05	19:18	19:34	WEA 2		16	16
07.05	19:22	19:30	WEA 2		8	8
06.08	19:30	19:42	WEA 2		12	12
07.08	19:27	19:44	WEA 2		17	17
08.08	19:25	19:46	WEA 2		21	21
09.08	19:23	19:47	WEA 2		24	24
10.08	19:22	19:49	WEA 2		27	27
11.08	19:20	19:49	WEA 2		29	29
12.08	19:19	19:51	WEA 2		32	32
13.08	19:18	19:51	WEA 2		33	33
14.08	19:17	19:52	WEA 2		35	35
15.08	19:16	19:51	WEA 2		35	35
16.08	19:16	19:52	WEA 2		36	36
17.08	19:14	19:52	WEA 2		38	38
18.08	19:14	19:52	WEA 2		38	38
19.08	19:13	19:52	WEA 2		39	39
20.08	19:13	19:52	WEA 2		39	39
21.08	19:14	19:52	WEA 2		38	38
22.08	19:13	19:51	WEA 2		38	38
23.08	19:13	19:51	WEA 2		38	38
24.08	19:13	19:50	WEA 2		37	37
25.08	19:13	19:50	WEA 2		37	37
26.08	19:13	19:49	WEA 2		36	36
27.08	19:14	19:48	WEA 2		34	34
28.08	19:14	19:46	WEA 2		32	32
29.08	19:15	19:46	WEA 2		31	31
30.08	19:16	19:45	WEA 2		29	29
31.08	19:17	19:42	WEA 2		25	25
01.09	19:19	19:40	WEA 2		21	21
02.09	19:20	19:37	WEA 2		17	17
03.09	19:25	19:32	WEA 2		7	7

IO8 Westendorfer Straße 23						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
26.04	19:52	20:05	WEA 2		13	13
27.04	19:49	20:08	WEA 2		19	19
28.04	19:47	20:10	WEA 2		23	23
29.04	19:46	20:12	WEA 2		26	26
30.04	19:45	20:13	WEA 2		28	28
01.05	19:44	20:14	WEA 2		30	30
02.05	19:42	20:14	WEA 2		32	32
03.05	19:41	20:15	WEA 2		34	34
04.05	19:41	20:16	WEA 2		35	35
05.05	19:41	20:16	WEA 2		35	35
06.05	19:40	20:16	WEA 2		36	36
07.05	19:39	20:16	WEA 2		37	37
08.05	19:40	20:17	WEA 2		37	37
09.05	19:39	20:16	WEA 2		37	37
10.05	19:40	20:17	WEA 2		37	37
11.05	19:39	20:16	WEA 2		37	37
12.05	19:39	20:16	WEA 2		37	37
13.05	19:39	20:16	WEA 2		37	37
14.05	19:40	20:16	WEA 2		36	36
15.05	19:40	20:16	WEA 2		36	36
16.05	19:40	20:16	WEA 2		36	36
17.05	19:40	20:15	WEA 2		35	35
18.05	19:41	20:15	WEA 2		34	34
19.05	19:42	20:15	WEA 2		33	33
20.05	19:42	20:13	WEA 2		31	31
21.05	19:43	20:13	WEA 2		30	30
22.05	19:43	20:13	WEA 2		30	30
23.05	19:44	20:12	WEA 2		28	28
24.05	19:45	20:12	WEA 2		27	27
25.05	19:46	20:11	WEA 2		25	25
26.05	19:47	20:10	WEA 2		23	23
27.05	19:48	20:10	WEA 2		22	22
28.05	19:50	20:09	WEA 2		19	19
29.05	19:51	20:07	WEA 2		16	16
30.05	19:52	20:06	WEA 2		14	14
31.05	19:54	20:04	WEA 2		10	10
01.06	19:58	20:02	WEA 2		4	4
12.07	20:03	20:11	WEA 2		8	8
13.07	20:01	20:14	WEA 2		13	13
14.07	20:00	20:15	WEA 2		15	15
15.07	19:59	20:17	WEA 2		18	18
16.07	19:58	20:19	WEA 2		21	21
17.07	19:57	20:20	WEA 2		23	23
18.07	19:56	20:20	WEA 2		24	24
19.07	19:55	20:21	WEA 2		26	26
20.07	19:54	20:22	WEA 2		28	28
21.07	19:54	20:23	WEA 2		29	29
22.07	19:54	20:24	WEA 2		30	30
23.07	19:53	20:24	WEA 2		31	31
24.07	19:52	20:24	WEA 2		32	32
25.07	19:52	20:25	WEA 2		33	33
26.07	19:51	20:25	WEA 2		34	34
27.07	19:50	20:25	WEA 2		35	35
28.07	19:51	20:26	WEA 2		35	35
29.07	19:50	20:26	WEA 2		36	36
30.07	19:50	20:27	WEA 2		37	37
31.07	19:50	20:27	WEA 2		37	37
01.08	19:49	20:26	WEA 2		37	37
02.08	19:50	20:27	WEA 2		37	37

IO8 Westendorfer Straße 23						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
03.08	19:49	20:26	WEA 2		37	37
04.08	19:50	20:27	WEA 2		37	37
05.08	19:49	20:26	WEA 2		37	37
06.08	19:50	20:26	WEA 2		36	36
07.08	19:49	20:25	WEA 2		36	36
08.08	19:50	20:25	WEA 2		35	35
09.08	19:50	20:24	WEA 2		34	34
10.08	19:51	20:24	WEA 2		33	33
11.08	19:51	20:22	WEA 2		31	31
12.08	19:52	20:22	WEA 2		30	30
13.08	19:53	20:20	WEA 2		27	27
14.08	19:54	20:19	WEA 2		25	25
15.08	19:55	20:17	WEA 2		22	22
16.08	19:58	20:15	WEA 2		17	17
17.08	20:00	20:11	WEA 2		11	11

IO9 Gerdener Straße 71						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
14.05	06:04	06:07	WEA 2		3	3
15.05	06:00	06:10	WEA 2		10	10
16.05	05:59	06:12	WEA 2		13	13
17.05	05:57	06:13	WEA 2		16	16
18.05	05:56	06:15	WEA 2		19	19
19.05	05:55	06:16	WEA 2		21	21
20.05	05:55	06:17	WEA 2		22	22
21.05	05:53	06:16	WEA 2		23	23
22.05	05:53	06:17	WEA 2		24	24
23.05	05:53	06:18	WEA 2		25	25
24.05	05:53	06:18	WEA 2		25	25
25.05	05:53	06:18	WEA 2		25	25
26.05	05:53	06:19	WEA 2		26	26
27.05	05:53	06:19	WEA 2		26	26
28.05	05:53	06:19	WEA 2		26	26
29.05	05:53	06:19	WEA 2		26	26
30.05	05:53	06:19	WEA 2		26	26
31.05	05:54	06:20	WEA 2		26	26
01.06	05:54	06:20	WEA 2		26	26
02.06	05:54	06:20	WEA 2		26	26
03.06	05:54	06:19	WEA 2		25	25
04.06	05:55	06:20	WEA 2		25	25
05.06	05:54	06:20	WEA 2		26	26
06.06	05:55	06:20	WEA 2		25	25
07.06	05:55	06:20	WEA 2		25	25
08.06	05:56	06:20	WEA 2		24	24
09.06	05:57	06:20	WEA 2		23	23
10.06	05:56	06:20	WEA 2		24	24
11.06	05:57	06:20	WEA 2		23	23
12.06	05:57	06:20	WEA 2		23	23
13.06	05:57	06:20	WEA 2		23	23
14.06	05:58	06:20	WEA 2		22	22
15.06	05:58	06:20	WEA 2		22	22
16.06	05:58	06:20	WEA 2		22	22
17.06	05:59	06:20	WEA 2		21	21
18.06	05:59	06:20	WEA 2		21	21
19.06	05:59	06:20	WEA 2		21	21
20.06	05:59	06:20	WEA 2		21	21
21.06	06:00	06:22	WEA 2		22	22
22.06	06:00	06:22	WEA 2		22	22
23.06	06:00	06:21	WEA 2		21	21
24.06	06:00	06:21	WEA 2		21	21
25.06	06:01	06:22	WEA 2		21	21
26.06	06:00	06:22	WEA 2		22	22
27.06	06:01	06:23	WEA 2		22	22
28.06	06:01	06:23	WEA 2		22	22
29.06	06:01	06:24	WEA 2		23	23
30.06	06:01	06:23	WEA 2		22	22
01.07	06:01	06:24	WEA 2		23	23
02.07	06:02	06:25	WEA 2		23	23
03.07	06:01	06:25	WEA 2		24	24
04.07	06:01	06:25	WEA 2		24	24
05.07	06:01	06:26	WEA 2		25	25
06.07	06:02	06:26	WEA 2		24	24
07.07	06:02	06:27	WEA 2		25	25
08.07	06:01	06:26	WEA 2		25	25
09.07	06:01	06:27	WEA 2		26	26
10.07	06:01	06:27	WEA 2		26	26
11.07	06:01	06:27	WEA 2		26	26

IO9 Gerdener Straße 71						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
12.07	06:01	06:27	WEA 2		26	26
13.07	06:01	06:27	WEA 2		26	26
14.07	06:01	06:28	WEA 2		27	27
15.07	06:02	06:29	WEA 2		27	27
16.07	06:02	06:28	WEA 2		26	26
17.07	06:02	06:28	WEA 2		26	26
18.07	06:02	06:28	WEA 2		26	26
19.07	06:03	06:28	WEA 2		25	25
20.07	06:03	06:27	WEA 2		24	24
21.07	06:04	06:28	WEA 2		24	24
22.07	06:04	06:27	WEA 2		23	23
23.07	06:04	06:27	WEA 2		23	23
24.07	06:05	06:27	WEA 2		22	22
25.07	06:06	06:26	WEA 2		20	20
26.07	06:07	06:24	WEA 2		17	17
27.07	06:09	06:24	WEA 2		15	15
28.07	06:10	06:22	WEA 2		12	12
29.07	06:11	06:20	WEA 2		9	9

IO10 Wittellohweg 9A						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
12.04	07:16	07:20	WEA 2		4	4
13.04	07:10	07:25	WEA 2		15	15
14.04	07:07	07:27	WEA 2		20	20
15.04	07:05	07:29	WEA 2		24	24
16.04	07:03	07:31	WEA 2		28	28
17.04	07:02	07:32	WEA 2		30	30
18.04	07:01	07:33	WEA 2		32	32
19.04	07:00	07:33	WEA 2		33	33
20.04	06:58	07:33	WEA 2		35	35
21.04	06:57	07:33	WEA 2		36	36
22.04	06:56	07:33	WEA 2		37	37
23.04	06:56	07:33	WEA 2		37	37
24.04	06:56	07:33	WEA 2		37	37
25.04	06:55	07:33	WEA 2		38	38
26.04	06:55	07:33	WEA 2		38	38
27.04	06:55	07:32	WEA 2		37	37
28.04	06:56	07:33	WEA 2		37	37
29.04	06:56	07:32	WEA 2		36	36
30.04	06:56	07:32	WEA 2		36	36
01.05	06:56	07:31	WEA 2		35	35
02.05	06:57	07:30	WEA 2		33	33
03.05	06:57	07:29	WEA 2		32	32
04.05	06:58	07:29	WEA 2		31	31
05.05	06:59	07:27	WEA 2		28	28
06.05	07:00	07:26	WEA 2		26	26
07.05	07:01	07:25	WEA 2		24	24
08.05	07:03	07:23	WEA 2		20	20
09.05	07:04	07:20	WEA 2		16	16
10.05	07:07	07:18	WEA 2		11	11
02.08	07:21	07:25	WEA 2		4	4
03.08	07:16	07:29	WEA 2		13	13
04.08	07:14	07:32	WEA 2		18	18
05.08	07:11	07:33	WEA 2		22	22
06.08	07:10	07:35	WEA 2		25	25
07.08	07:09	07:36	WEA 2		27	27
08.08	07:08	07:37	WEA 2		29	29
09.08	07:06	07:37	WEA 2		31	31
10.08	07:06	07:39	WEA 2		33	33
11.08	07:05	07:39	WEA 2		34	34
12.08	07:05	07:39	WEA 2		34	34
13.08	07:03	07:39	WEA 2		36	36
14.08	07:03	07:40	WEA 2		37	37
15.08	07:02	07:40	WEA 2		38	38
16.08	07:03	07:40	WEA 2		37	37
17.08	07:03	07:40	WEA 2		37	37
18.08	07:02	07:40	WEA 2		38	38
19.08	07:02	07:40	WEA 2		38	38
20.08	07:02	07:39	WEA 2		37	37
21.08	07:02	07:39	WEA 2		37	37
22.08	07:02	07:38	WEA 2		36	36
23.08	07:03	07:37	WEA 2		34	34
24.08	07:02	07:36	WEA 2		34	34
25.08	07:03	07:35	WEA 2		32	32
26.08	07:04	07:33	WEA 2		29	29
27.08	07:05	07:32	WEA 2		27	27
28.08	07:07	07:31	WEA 2		24	24
29.08	07:08	07:28	WEA 2		20	20
30.08	07:11	07:25	WEA 2		14	14
31.08	07:16	07:18	WEA 2		2	2

IO11 Gerdener Straße 83						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
25.03	06:46	06:57	WEA 2		11	11
26.03	06:42	06:59	WEA 2		17	17
27.03	06:40	07:01	WEA 2		21	21
28.03	06:39	07:02	WEA 2		23	23
29.03	07:37	08:02	WEA 2		25	25
30.03	07:36	08:03	WEA 2		27	27
31.03	07:36	08:04	WEA 2		28	28
01.04	07:34	08:03	WEA 2		29	29
02.04	07:34	08:03	WEA 2		29	29
03.04	07:34	08:03	WEA 2		29	29
04.04	07:33	08:02	WEA 2		29	29
05.04	07:34	08:02	WEA 2		28	28
06.04	07:34	08:01	WEA 2		27	27
07.04	07:35	08:00	WEA 2		25	25
08.04	07:34	07:58	WEA 2		24	24
09.04	07:36	07:57	WEA 2		21	21
10.04	07:37	07:55	WEA 2		18	18
11.04	07:39	07:53	WEA 2		14	14
12.04	07:43	07:49	WEA 2		6	6
31.08	07:42	07:48	WEA 2		6	6
01.09	07:38	07:52	WEA 2		14	14
02.09	07:35	07:53	WEA 2		18	18
03.09	07:34	07:55	WEA 2		21	21
04.09	07:32	07:56	WEA 2		24	24
05.09	07:31	07:56	WEA 2		25	25
06.09	07:30	07:57	WEA 2		27	27
07.09	07:29	07:57	WEA 2		28	28
08.09	07:28	07:57	WEA 2		29	29
09.09	07:27	07:56	WEA 2		29	29
10.09	07:27	07:56	WEA 2		29	29
11.09	07:28	07:56	WEA 2		28	28
12.09	07:27	07:55	WEA 2		28	28
13.09	07:27	07:55	WEA 2		28	28
14.09	07:27	07:53	WEA 2		26	26
15.09	07:28	07:52	WEA 2		24	24
16.09	07:29	07:51	WEA 2		22	22
17.09	07:30	07:48	WEA 2		18	18
18.09	07:33	07:45	WEA 2		12	12

IO12 Riemsloher Straße 74						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
17.02	08:16	08:23	WEA 2		7	7
18.02	08:12	08:27	WEA 2		15	15
19.02	08:10	08:30	WEA 2		20	20
20.02	08:08	08:31	WEA 2		23	23
21.02	08:06	08:32	WEA 2		26	26
22.02	08:05	08:33	WEA 2		28	28
23.02	08:04	08:34	WEA 2		30	30
24.02	08:03	08:34	WEA 2		31	31
25.02	08:03	08:35	WEA 2		32	32
26.02	08:03	08:35	WEA 2		32	32
27.02	08:01	08:35	WEA 2		34	34
28.02	08:01	08:35	WEA 2		34	34
29.02	08:02	08:35	WEA 2		33	33
01.03	08:02	08:35	WEA 2		33	33
02.03	08:01	08:33	WEA 2		32	32
03.03	08:02	08:33	WEA 2		31	31
04.03	08:03	08:32	WEA 2		29	29
05.03	08:03	08:30	WEA 2		27	27
06.03	08:04	08:29	WEA 2		25	25
07.03	08:05	08:28	WEA 2		23	23
08.03	08:06	08:25	WEA 2		19	19
09.03	08:09	08:22	WEA 2		13	13
04.10	08:49	08:58	WEA 2		9	9
05.10	08:44	09:01	WEA 2		17	17
06.10	08:42	09:03	WEA 2		21	21
07.10	08:40	09:05	WEA 2		25	25
08.10	08:39	09:06	WEA 2		27	27
09.10	08:37	09:06	WEA 2		29	29
10.10	08:36	09:07	WEA 2		31	31
11.10	08:36	09:07	WEA 2		31	31
12.10	08:35	09:08	WEA 2		33	33
13.10	08:35	09:08	WEA 2		33	33
14.10	08:34	09:07	WEA 2		33	33
15.10	08:34	09:07	WEA 2		33	33
16.10	08:34	09:07	WEA 2		33	33
17.10	08:34	09:07	WEA 2		33	33
18.10	08:34	09:06	WEA 2		32	32
19.10	08:35	09:06	WEA 2		31	31
20.10	08:35	09:05	WEA 2		30	30
21.10	08:35	09:03	WEA 2		28	28
22.10	08:36	09:02	WEA 2		26	26
23.10	08:38	09:00	WEA 2		22	22
24.10	08:40	08:58	WEA 2		18	18
25.10	07:42	07:56	WEA 2		14	14
26.10	07:48	07:50	WEA 2		2	2

IO13 Riemsloher Straße 96						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
23.01	09:04	09:11	WEA 2		7	7
24.01	09:01	09:15	WEA 2		14	14
25.01	08:59	09:17	WEA 2		18	18
26.01	08:58	09:19	WEA 2		21	21
27.01	08:57	09:20	WEA 2		23	23
28.01	08:56	09:22	WEA 2		26	26
29.01	08:55	09:23	WEA 2		28	28
30.01	08:55	09:24	WEA 2		29	29
31.01	08:54	09:25	WEA 2		31	31
01.02	08:53	09:25	WEA 2		32	32
02.02	08:54	09:27	WEA 2		33	33
03.02	08:53	09:27	WEA 2		34	34
04.02	08:53	09:27	WEA 2		34	34
05.02	08:52	09:27	WEA 2		35	35
06.02	08:52	09:27	WEA 2		35	35
07.02	08:53	09:28	WEA 2		35	35
08.02	08:53	09:28	WEA 2		35	35
09.02	08:53	09:28	WEA 2		35	35
10.02	08:53	09:28	WEA 2		35	35
11.02	08:54	09:27	WEA 2		33	33
12.02	08:54	09:27	WEA 2		33	33
13.02	08:55	09:26	WEA 2		31	31
14.02	08:55	09:25	WEA 2		30	30
15.02	08:56	09:24	WEA 2		28	28
16.02	08:58	09:23	WEA 2		25	25
17.02	08:59	09:22	WEA 2		23	23
18.02	09:01	09:20	WEA 2		19	19
19.02	09:04	09:17	WEA 2		13	13
23.10	09:37	09:43	WEA 2		6	6
24.10	09:32	09:47	WEA 2		15	15
25.10	08:30	08:50	WEA 2		20	20
26.10	08:28	08:52	WEA 2		24	24
27.10	08:27	08:53	WEA 2		26	26
28.10	08:26	08:54	WEA 2		28	28
29.10	08:25	08:55	WEA 2		30	30
30.10	08:24	08:56	WEA 2		32	32
31.10	08:24	08:57	WEA 2		33	33
01.11	08:23	08:57	WEA 2		34	34
02.11	08:23	08:57	WEA 2		34	34
03.11	08:23	08:58	WEA 2		35	35
04.11	08:23	08:58	WEA 2		35	35
05.11	08:23	08:58	WEA 2		35	35
06.11	08:23	08:58	WEA 2		35	35
07.11	08:23	08:58	WEA 2		35	35
08.11	08:24	08:58	WEA 2		34	34
09.11	08:24	08:58	WEA 2		34	34
10.11	08:25	08:57	WEA 2		32	32
11.11	08:25	08:57	WEA 2		32	32
12.11	08:26	08:57	WEA 2		31	31
13.11	08:27	08:56	WEA 2		29	29
14.11	08:27	08:55	WEA 2		28	28
15.11	08:28	08:54	WEA 2		26	26
16.11	08:30	08:53	WEA 2		23	23
17.11	08:31	08:52	WEA 2		21	21
18.11	08:33	08:51	WEA 2		18	18
19.11	08:35	08:49	WEA 2		14	14
20.11	08:39	08:46	WEA 2		7	7



IO14 Riemsloher Straße 102							IO14 Riemsloher Straße 102						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	09:22	09:41	WEA 2		19	19	24.11	08:57	09:33	WEA 2		36	36
02.01	09:21	09:41	WEA 2		20	20	25.11	08:58	09:33	WEA 2		35	35
03.01	09:21	09:42	WEA 2		21	21	26.11	08:59	09:33	WEA 2		34	34
04.01	09:21	09:44	WEA 2		23	23	27.11	09:00	09:34	WEA 2		34	34
05.01	09:21	09:44	WEA 2		23	23	28.11	09:00	09:33	WEA 2		33	33
06.01	09:21	09:45	WEA 2		24	24	29.11	09:01	09:33	WEA 2		32	32
07.01	09:21	09:47	WEA 2		26	26	30.11	09:01	09:33	WEA 2		32	32
08.01	09:21	09:47	WEA 2		26	26	01.12	09:02	09:33	WEA 2		31	31
09.01	09:20	09:48	WEA 2		28	28	02.12	09:04	09:33	WEA 2		29	29
10.01	09:21	09:49	WEA 2		28	28	03.12	09:04	09:33	WEA 2		29	29
11.01	09:21	09:50	WEA 2		29	29	04.12	09:05	09:33	WEA 2		28	28
12.01	09:20	09:51	WEA 2		31	31	05.12	09:06	09:33	WEA 2		27	27
13.01	09:20	09:51	WEA 2		31	31	06.12	09:06	09:32	WEA 2		26	26
14.01	09:20	09:52	WEA 2		32	32	07.12	09:08	09:33	WEA 2		25	25
15.01	09:20	09:53	WEA 2		33	33	08.12	09:09	09:32	WEA 2		23	23
16.01	09:20	09:53	WEA 2		33	33	09.12	09:09	09:32	WEA 2		23	23
17.01	09:20	09:54	WEA 2		34	34	10.12	09:10	09:32	WEA 2		22	22
18.01	09:20	09:55	WEA 2		35	35	11.12	09:12	09:32	WEA 2		20	20
19.01	09:20	09:56	WEA 2		36	36	12.12	09:13	09:32	WEA 2		19	19
20.01	09:21	09:56	WEA 2		35	35	13.12	09:14	09:32	WEA 2		18	18
21.01	09:21	09:57	WEA 2		36	36	14.12	09:15	09:32	WEA 2		17	17
22.01	09:21	09:57	WEA 2		36	36	15.12	09:16	09:32	WEA 2		16	16
23.01	09:21	09:57	WEA 2		36	36	16.12	09:16	09:31	WEA 2		15	15
24.01	09:22	09:58	WEA 2		36	36	17.12	09:17	09:32	WEA 2		15	15
25.01	09:21	09:58	WEA 2		37	37	18.12	09:18	09:32	WEA 2		14	14
26.01	09:22	09:58	WEA 2		36	36	19.12	09:19	09:32	WEA 2		13	13
27.01	09:22	09:58	WEA 2		36	36	20.12	09:19	09:32	WEA 2		13	13
28.01	09:23	09:58	WEA 2		35	35	21.12	09:20	09:33	WEA 2		13	13
29.01	09:23	09:58	WEA 2		35	35	22.12	09:20	09:33	WEA 2		13	13
30.01	09:24	09:58	WEA 2		34	34	23.12	09:21	09:34	WEA 2		13	13
31.01	09:25	09:57	WEA 2		32	32	24.12	09:21	09:34	WEA 2		13	13
01.02	09:25	09:57	WEA 2		32	32	25.12	09:21	09:35	WEA 2		14	14
02.02	09:27	09:57	WEA 2		30	30	26.12	09:22	09:36	WEA 2		14	14
03.02	09:27	09:56	WEA 2		29	29	27.12	09:22	09:37	WEA 2		15	15
04.02	09:28	09:54	WEA 2		26	26	28.12	09:22	09:38	WEA 2		16	16
05.02	09:30	09:53	WEA 2		23	23	29.12	09:22	09:39	WEA 2		17	17
06.02	09:31	09:51	WEA 2		20	20	30.12	09:22	09:40	WEA 2		18	18
07.02	09:35	09:49	WEA 2		14	14	31.12	09:22	09:41	WEA 2		19	19
08.02	09:39	09:45	WEA 2		6	6							
04.11	09:07	09:16	WEA 2		9	9							
05.11	09:04	09:20	WEA 2		16	16							
06.11	09:02	09:22	WEA 2		20	20							
07.11	09:00	09:24	WEA 2		24	24							
08.11	08:59	09:25	WEA 2		26	26							
09.11	08:58	09:26	WEA 2		28	28							
10.11	08:58	09:28	WEA 2		30	30							
11.11	08:57	09:28	WEA 2		31	31							
12.11	08:57	09:29	WEA 2		32	32							
13.11	08:56	09:30	WEA 2		34	34							
14.11	08:55	09:30	WEA 2		35	35							
15.11	08:55	09:30	WEA 2		35	35							
16.11	08:55	09:31	WEA 2		36	36							
17.11	08:55	09:31	WEA 2		36	36							
18.11	08:55	09:32	WEA 2		37	37							
19.11	08:56	09:32	WEA 2		36	36							
20.11	08:56	09:32	WEA 2		36	36							
21.11	08:57	09:33	WEA 2		36	36							
22.11	08:57	09:33	WEA 2		36	36							
23.11	08:57	09:32	WEA 2		35	35							



IO15 Riemsloher Straße 106						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	11:00	11:46	WEA 2		46	46
02.01	10:59	11:46	WEA 2		47	47
03.01	11:00	11:46	WEA 2		46	46
04.01	11:01	11:47	WEA 2		46	46
05.01	11:01	11:46	WEA 2		45	45
06.01	11:02	11:47	WEA 2		45	45
07.01	11:04	11:47	WEA 2		43	43
08.01	11:04	11:47	WEA 2		43	43
09.01	11:04	11:47	WEA 2		43	43
10.01	11:06	11:47	WEA 2		41	41
11.01	11:06	11:47	WEA 2		41	41
12.01	11:07	11:47	WEA 2		40	40
13.01	11:08	11:46	WEA 2		38	38
14.01	11:09	11:46	WEA 2		37	37
15.01	11:10	11:46	WEA 2		36	36
16.01	11:11	11:45	WEA 2		34	34
17.01	11:12	11:45	WEA 2		33	33
18.01	11:14	11:44	WEA 2		30	30
19.01	11:15	11:43	WEA 2		28	28
20.01	11:17	11:42	WEA 2		25	25
21.01	11:20	11:41	WEA 2		21	21
22.01	11:22	11:38	WEA 2		16	16
23.01	11:27	11:34	WEA 2		7	7
20.11	11:02	11:09	WEA 2		7	7
21.11	10:58	11:14	WEA 2		16	16
22.11	10:56	11:17	WEA 2		21	21
23.11	10:53	11:18	WEA 2		25	25
24.11	10:52	11:20	WEA 2		28	28
25.11	10:52	11:22	WEA 2		30	30
26.11	10:51	11:24	WEA 2		33	33
27.11	10:50	11:24	WEA 2		34	34
28.11	10:50	11:26	WEA 2		36	36
29.11	10:50	11:27	WEA 2		37	37
30.11	10:49	11:27	WEA 2		38	38
01.12	10:49	11:29	WEA 2		40	40
02.12	10:49	11:30	WEA 2		41	41
03.12	10:49	11:30	WEA 2		41	41
04.12	10:49	11:32	WEA 2		43	43
05.12	10:49	11:32	WEA 2		43	43
06.12	10:49	11:33	WEA 2		44	44
07.12	10:50	11:34	WEA 2		44	44
08.12	10:49	11:34	WEA 2		45	45
09.12	10:49	11:35	WEA 2		46	46
10.12	10:49	11:35	WEA 2		46	46
11.12	10:51	11:37	WEA 2		46	46
12.12	10:51	11:37	WEA 2		46	46
13.12	10:51	11:38	WEA 2		47	47
14.12	10:51	11:38	WEA 2		47	47
15.12	10:52	11:39	WEA 2		47	47
16.12	10:51	11:39	WEA 2		48	48
17.12	10:52	11:39	WEA 2		47	47
18.12	10:53	11:40	WEA 2		47	47
19.12	10:53	11:41	WEA 2		48	48
20.12	10:53	11:41	WEA 2		48	48
21.12	10:54	11:42	WEA 2		48	48
22.12	10:54	11:42	WEA 2		48	48
23.12	10:55	11:43	WEA 2		48	48
24.12	10:55	11:43	WEA 2		48	48
25.12	10:56	11:43	WEA 2		47	47

IO15 Riemsloher Straße 106						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
26.12	10:57	11:44	WEA 2		47	47
27.12	10:57	11:44	WEA 2		47	47
28.12	10:58	11:45	WEA 2		47	47
29.12	10:58	11:45	WEA 2		47	47
30.12	10:59	11:45	WEA 2		46	46
31.12	11:00	11:46	WEA 2		46	46



ANHANG D ABSCHALTUNGEN ZUR REDUZIERUNG DER SCHATTENWURFBELASTUNG

Bei Überschreitung der Werte für die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer** kommen gemäß [1] unter anderem technische Maßnahmen zur zeitlichen Beschränkung des Betriebes der WEA in Betracht. Eine wichtige technische Maßnahme stellt als Gegenstand von Auflagen und Anordnungen die Installierung einer Abschaltautomatik dar, die mittels Strahlungs- oder Beleuchtungsstärkesensoren die konkrete meteorologische Beschattungssituation erfasst und somit die vor Ort konkret vorhandene Beschattungsdauer begrenzt.

Da der Wert von 30 Stunden pro Kalenderjahr auf Grundlage der astronomisch möglichen Beschattung entwickelt wurde, wird für Abschaltautomatiken ein entsprechender Wert für die tatsächliche, reale Schattendauer, die **meteorologische Beschattungsdauer** festgelegt. Dieser Wert liegt bei **8 Stunden pro Kalenderjahr**.

Im Ergebnisprotokoll des 6. Fachgespräch StUA Schleswig vom 28.05.03 wird die Frage geklärt, wie zu verfahren ist, wenn die Immissionsprognose einen Schattenzeitwert von über 30 Std./Jahr ausweist, aber der real zu erwartende Wert unter 8Std./Jahr liegen wird: In der Realität liegt demnach aufgrund meteorologischer und technischer Randbedingungen der periodische Schattenwurf im Bereich von 24-27% des prognostizierten Schattenwurfs. Daraus folgt, dass der worst case Richtwert von 30 Std./Jahr mit dem realen Zeitwert von 8 Std./Jahr korrespondiert. Das bedeutet, dass beim Erreichen des worst case Wertes von 30 Std./Jahr ein Abschaltmodul einzubauen und mit dem Zeitwert von 8 Std./Jahr zu programmieren ist. Im Rahmen einer Beschwerde sind bei Überschreitungen einer tatsächlichen Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr erhebliche Belästigungen anzunehmen und Schutzmaßnahmen einzuleiten.

An allen betrachteten Immissionsorten wird mindestens einer der empfohlenen Richtwerte rechnerisch überschritten oder nahezu ausgeschöpft.

Die nachfolgende Tabelle A.1 zeigt die Gesamtsumme der Abschaltstunden pro Jahr ohne Berücksichtigung eventueller Sicherheitszuschläge, die dazu führen würde, dass an allen 36 betrachteten Immissionsorten **kein** Schattenwurf mehr von den geplanten WEA verursacht wird („Nullverschattung“ durch geplante WEA). Anhang E zeigt die Schattenwurfzeiten der WEA an den 15 exemplarisch ausgewählten IO in Form detaillierter Kalender. Die dort dargestellten Abschaltzeiten beziehen sich auf das zur Berechnung verwendete Referenzjahr 2020. Leichte Variationen der Zeiten aufgrund des von Jahr zu Jahr veränderlichen Sonnenganges sind möglich.

Tabelle A.1: Gesamtsummen der Schattenwurfzeiten der WEA für das Referenzjahr 2020

WEA	Summe Schattenwurfzeiten astronomisch	Summe Schattenwurfzeiten meteorologisch
WEA 2	635:43	104:06

Die in Tabelle A.1 dargestellten Summen in der Spalte "Summe Schattenwurfzeiten astronomisch" ergeben sich unter der Annahme, dass die Sonne ganztägig und an allen Tagen des Jahres scheint (stets wolkenloser Himmel), dass fortwährend ausreichender Wind für die Bewegung des Rotors herrscht und schließlich, dass die Windrichtung stets dem Azimuthwinkel der Sonne entspricht (Rotorkreisfläche steht senkrecht zur Einfallrichtung der direkten Sonnenstrahlung).

Dieser Ansatz ist als konservativ zu betrachten und berücksichtigt nicht die atmosphärischen Bedingungen wie Bewölkung und Nebel, wodurch die tatsächlichen Beschattungszeiten in der Regel viel geringer sind.

Des Weiteren sind auch Beschattungen bis zu 8 Std. (meteorologisch) im Jahr und 30 Min. pro Tag zulässig. Die Entwicklung eines detaillierteren Abschaltkonzeptes übersteigt jedoch den Rahmen dieser Ermittlung.

Die in Tabelle A.1 dargestellten Summen in der Spalte "Summe Schattenwurfzeiten meteorologisch" zeigen die verringerten Abschaltzeiten bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die die Parameter Lichtintensität und Rotorausrichtung berücksichtigt unter Annahme von 8'334 Betriebsstunden pro Jahr. Diese verringerten Werte wurden auf Basis der meteorologischen Eingangsdaten aus Abschnitt 4.2.2 durch WindPro abgeschätzt und unterliegen statistischen Schwankungen von Jahr zu Jahr.

Die hier vorliegenden Ergebnisse wurden auf Basis der in Abschnitten 4 und 5.2 beschriebenen Eingangsdaten abgeschätzt, wobei die Immissionsorte als Punktrezeptoren modelliert wurden. Gemäß Ergebnisprotokoll des 6. Fachgespräch StUA Schleswig vom 28.05.03 [2], Frage 3.6 und 3.14 dient die Schattenwurf-Immissionsprognose auf Basis von Punktrezeptoren zur Prüfung des Erfordernisses des Einbaus einer schattengesteuerten Abschalteinrichtung. Nach dem Einbau ist das Abschaltmodul unter Berücksichtigung der realen Bedingungen vor Ort nachzuprogrammieren d.h. bei der Festlegung der genauen Abschaltzeiten sind räumliche Ausdehnungen am Immissionsort (z.B. Fenster- oder Balkonflächen und auch schattenbegrenzende Hindernisse, wie z.B. Scheunen) zu berücksichtigen.

ANHANG E SCHATTENWURFKALENDER JE WEA

Die folgenden Tabellen zeigen die Schattenwurfzeiten der geplanten WEA für die 15 exemplarisch ausgewählten Immissionsorte. Innerhalb der Tabellen weicht die Nummerierung der exemplarisch gewählten Immissionsorte von der Nummerierung in den übrigen Tabellen dieses Berichtes ab.

IO-Nr.	Nr. im Kalender	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	Bezeichnung / Beschreibung		Immissions-orthöhe [m]
		Rechtswert	Hochwert				
1	1	457'947	5'781'821	83	Riemsloher Straße 95		2 m
2	2	458'100	5'781'660	83	Riemsloher Straße 99		2 m
4	3	458'616	5'781'563	87	Westendorfer Straße 6		2 m
6	4	458'548	5'781'401	95	Westendorfer Straße 12		2 m
11	5	458'976	5'781'235	95	Westendorfer Straße 11		2 m
13	6	458'886	5'781'114	92	Westendorfer Straße 16		2 m
16	7	458'904	5'780'917	90	Westendorfer Straße 22		2 m
17	8	458'930	5'780'737	90	Westendorfer Straße 23		2 m
18	9	456'597	5'780'359	88	Gerdener Straße 71		2 m
23	10	456'958	5'780'898	87	Wittelohweg 9A		2 m
25	11	456'666	5'781'087	90	Gerdener Straße 83		2 m
26	12	456'938	5'781'540	88	Riemsloher Straße 74		2 m
30	13	457'113	5'781'760	83	Riemsloher Straße 96		2 m
34	14	457'230	5'781'873	83	Riemsloher Straße 102		2 m
36	15	457'738	5'781'846	83	Riemsloher Straße 106		2 m

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
01.01	09:22	09:41	14		19	175
	11:00	11:46	15		46	
	12:04	12:52	1		48	
	12:57	13:59	2		62	
02.01	09:21	09:41	14		20	177
	10:59	11:46	15		47	
	12:04	12:51	1		47	
	12:56	13:59	2		63	
03.01	09:21	09:42	14		21	177
	11:00	11:46	15		46	
	12:05	12:52	1		47	
	12:57	14:00	2		63	
04.01	09:21	09:44	14		23	177
	11:01	11:47	15		46	
	12:06	12:52	1		46	
	12:58	14:00	2		62	
05.01	09:21	09:44	14		23	177
	11:01	11:46	15		45	
	12:06	12:52	1		46	
	12:57	14:00	2		63	
06.01	09:21	09:45	14		24	177
	11:02	11:47	15		45	
	12:07	12:52	1		45	
	12:58	14:01	2		63	
07.01	09:21	09:47	14		26	177
	11:04	11:47	15		43	
	12:07	12:52	1		45	
	12:58	14:01	2		63	
08.01	09:21	09:47	14		26	175
	11:04	11:47	15		43	
	12:09	12:52	1		43	
	12:59	14:02	2		63	

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
09.01	09:20	09:48	14		28	177
	11:04	11:47	15		43	
	12:09	12:52	1		43	
	12:59	14:02	2		63	
10.01	09:21	09:49	14		28	174
	11:06	11:47	15		41	
	12:11	12:53	1		42	
	13:00	14:03	2		63	
11.01	09:21	09:50	14		29	175
	11:06	11:47	15		41	
	12:11	12:52	1		41	
	13:00	14:04	2		64	
12.01	09:20	09:51	14		31	175
	11:07	11:47	15		40	
	12:12	12:52	1		40	
	13:00	14:04	2		64	
13.01	09:20	09:51	14		31	170
	11:08	11:46	15		38	
	12:13	12:51	1		38	
	13:01	14:04	2		63	
14.01	09:20	09:52	14		32	169
	11:09	11:46	15		37	
	12:14	12:51	1		37	
	13:01	14:04	2		63	
15.01	09:20	09:53	14		33	167
	11:10	11:46	15		36	
	12:15	12:50	1		35	
	13:01	14:04	2		63	
16.01	09:20	09:53	14		33	163
	11:11	11:45	15		34	
	12:17	12:50	1		33	
	13:02	14:05	2		63	

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
17.01	09:20	09:54	14		34	161
	11:12	11:45	15		33	
	12:18	12:49	1		31	
	13:02	14:05	2		63	
18.01	09:20	09:55	14		35	155
	11:14	11:44	15		30	
	12:20	12:48	1		28	
	13:03	14:05	2		62	
19.01	09:20	09:56	14		36	151
	11:15	11:43	15		28	
	12:22	12:47	1		25	
	13:04	14:06	2		62	
20.01	09:21	09:56	14		35	142
	11:17	11:42	15		25	
	12:25	12:45	1		20	
	13:04	14:06	2		62	
21.01	09:21	09:57	14		36	133
	11:20	11:41	15		21	
	12:28	12:43	1		15	
	13:05	14:06	2		61	
22.01	09:21	09:57	14		36	114
	11:22	11:38	15		16	
	12:34	12:36	1		2	
	13:05	14:05	2		60	
23.01	09:04	09:11	13		7	110
	09:21	09:57	14		36	
	11:27	11:34	15		7	
	13:06	14:06	2		60	
24.01	09:01	09:15	13		14	109
	09:22	09:58	14		36	
	13:07	14:06	2		59	
25.01	08:59	09:17	13		18	113
	09:21	09:58	14		37	
	13:07	14:05	2		58	
26.01	08:58	09:19	13		21	114
	09:22	09:58	14		36	
	13:09	14:06	2		57	
27.01	08:57	09:20	13		23	115
	09:22	09:58	14		36	
	13:09	14:05	2		56	
28.01	08:56	09:22	13		26	116
	09:23	09:58	14		35	
	13:10	14:05	2		55	
29.01	08:55	09:23	13		28	116
	09:23	09:58	14		35	
	13:11	14:04	2		53	
30.01	08:55	09:24	13		29	120
	09:24	09:58	14		34	
	13:12	14:04	2		52	
	16:10	16:15	3		5	
31.01	08:54	09:25	13		31	128
	09:25	09:57	14		32	
	13:13	14:03	2		50	
	16:05	16:20	3		15	
01.02	08:53	09:25	13		32	132
	09:25	09:57	14		32	
	13:14	14:02	2		48	
	16:02	16:22	3		20	
02.02	08:54	09:27	13		33	133
	09:27	09:57	14		30	
	13:16	14:02	2		46	
	16:01	16:25	3		24	

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
03.02	08:53	09:27	13		34	133
	09:27	09:56	14		29	
	13:18	14:00	2		42	
	15:59	16:27	3		28	
04.02	08:53	09:27	13		34	131
	09:28	09:54	14		26	
	13:19	13:59	2		40	
	15:57	16:28	3		31	
05.02	08:52	09:27	13		35	127
	09:30	09:53	14		23	
	13:21	13:57	2		36	
	15:56	16:29	3		33	
06.02	08:52	09:27	13		35	122
	09:31	09:51	14		20	
	13:23	13:55	2		32	
	15:55	16:30	3		35	
07.02	08:53	09:28	13		35	112
	09:35	09:49	14		14	
	13:27	13:53	2		26	
	15:55	16:32	3		37	
08.02	08:53	09:28	13		35	98
	09:39	09:45	14		6	
	13:31	13:49	2		18	
	15:54	16:33	3		39	
09.02	08:53	09:28	13		35	76
	15:53	16:34	3		41	
10.02	08:53	09:28	13		35	76
	15:53	16:34	3		41	
11.02	08:54	09:27	13		33	76
	15:52	16:35	3		43	
12.02	08:54	09:27	13		33	76
	15:52	16:35	3		43	
13.02	08:55	09:26	13		31	84
	15:51	16:35	3		44	
	16:27	16:44	4		17	
	16:24	16:47	4		23	
14.02	08:55	09:25	13		30	86
	15:51	16:36	3		45	
	16:24	16:47	4		23	
15.02	08:56	09:24	13		28	87
	15:51	16:36	3		45	
	16:21	16:50	4		29	
16.02	08:58	09:23	13		25	86
	15:51	16:36	3		45	
	16:19	16:52	4		33	
17.02	08:16	08:23	12		7	92
	08:59	09:22	13		23	
	15:51	16:36	3		45	
	16:18	16:53	4		35	
18.02	08:12	08:27	12		15	98
	09:01	09:20	13		19	
	15:51	16:36	3		45	
	16:16	16:55	4		39	
19.02	08:10	08:30	12		20	97
	09:04	09:17	13		13	
	15:52	16:36	3		44	
20.02	08:08	08:31	12		23	88
	15:51	16:35	3		44	
	16:13	16:56	4		43	



WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt	
21.02	08:06	08:32	12	26	91	
	15:52	16:34	3	42		
	16:12	16:57	4	45		
22.02	08:05	08:33	12	28	94	
	15:52	16:34	3	42		
	16:11	16:58	4	47		
23.02	08:04	08:34	12	30	96	
	15:53	16:33	3	40		
	16:11	16:59	4	48		
24.02	08:03	08:34	12	31	97	
	15:54	16:33	3	39		
	16:10	17:00	4	50		
25.02	08:03	08:35	12	32	97	
	15:55	16:32	3	37		
	16:10	17:00	4	50		
26.02	08:03	08:35	12	32	96	
	15:56	16:30	3	34		
	16:08	17:00	4	52		
27.02	08:01	08:35	12	34	97	
	15:57	16:28	3	31		
	16:08	17:00	4	52		
28.02	08:01	08:35	12	34	96	
	15:59	16:27	3	28		
	16:08	17:01	4	53		
29.02	08:02	08:35	12	33	93	
	16:01	16:25	3	24		
	16:08	17:01	4	53		
01.03	08:02	08:35	12	33	89	
	16:04	16:21	3	17		
	16:07	17:00	4	53		
02.03	08:01	08:33	12	32	85	
	16:07	17:00	4	53		
	16:09	16:16	3	7		
03.03	08:02	08:33	12	31	84	
	16:07	17:00	4	53		
04.03	08:03	08:32	12	29	81	
	16:08	17:00	4	52		
05.03	08:03	08:30	12	27	79	
	16:07	16:59	4	52		
06.03	08:04	08:29	12	25	76	
	16:08	16:59	4	51		
07.03	08:05	08:28	12	23	72	
	16:09	16:58	4	49		
08.03	08:06	08:25	12	19	68	
	16:08	16:57	4	49		
09.03	08:09	08:22	12	13	60	
	16:09	16:56	4	47		
10.03	16:10	16:55	4	45	45	
	16:11	16:53	4	42		
11.03	17:39	17:50	5	11	53	
	16:12	16:52	4	40		
12.03	17:35	17:54	5	19	59	
	16:14	16:51	4	37		
13.03	17:33	17:56	5	23	60	
	16:15	16:48	4	33		
14.03	17:31	17:57	5	26	59	
	16:17	16:46	4	29		
15.03	17:29	17:58	5	29	58	
	16:20	16:44	4	24		
16.03	17:29	17:59	5	30	54	

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt	
17.03	16:23	16:39	4	16	48	
	17:27	17:59	5	32		
18.03	17:26	18:00	5	34	34	
19.03	17:26	18:00	5	34	34	
20.03	17:25	18:00	5	35	35	
21.03	17:25	18:00	5	35	35	
	17:25	18:00	5	35		
22.03	17:25	18:00	5	35	42	
	17:52	18:07	6	15		
23.03	17:24	17:59	5	35	45	
	17:48	18:09	6	21		
24.03	17:24	17:59	5	35	47	
	17:46	18:11	6	25		
25.03	06:46	06:57	11	11	59	
	17:25	17:58	5	33		
	17:44	18:13	6	29		
26.03	06:42	06:59	11	17	66	
	17:24	17:57	5	33		
	17:42	18:13	6	31		
27.03	06:40	07:01	11	21	70	
	17:25	17:56	5	31		
	17:41	18:14	6	33		
28.03	06:39	07:02	11	23	72	
	17:25	17:54	5	29		
	17:39	18:14	6	35		
29.03	07:37	08:02	11	25	73	
	18:27	18:53	5	26		
	18:38	19:15	6	37		
30.03	07:36	08:03	11	27	74	
	18:28	18:51	5	23		
	18:38	19:15	6	37		
31.03	07:36	08:04	11	28	74	
	18:30	18:49	5	19		
	18:38	19:16	6	38		
01.04	07:34	08:03	11	29	72	
	18:32	18:45	5	13		
	18:36	19:15	6	39		
02.04	07:34	08:03	11	29	68	
	18:36	19:15	6	39		
03.04	07:34	08:03	11	29	68	
	18:36	19:15	6	39		
04.04	07:33	08:02	11	29	68	
	18:35	19:14	6	39		
05.04	07:34	08:02	11	28	66	
	18:36	19:14	6	38		
06.04	07:34	08:01	11	27	65	
	18:36	19:14	6	38		
07.04	07:35	08:00	11	25	62	
	18:36	19:13	6	37		
08.04	07:34	07:58	11	24	59	
	18:36	19:11	6	35		
09.04	07:36	07:57	11	21	63	
	18:37	19:11	6	34		
	19:27	19:35	7	8		
10.04	07:37	07:55	11	18	67	
	18:38	19:10	6	32		
	19:22	19:39	7	17		
11.04	07:39	07:53	11	14	64	
	18:39	19:08	6	29		
	19:20	19:41	7	21		



WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
12.04	07:16	07:20	10		4	62
	07:43	07:49	11		6	
	18:39	19:06	6		27	
	19:17	19:42	7		25	
13.04	07:10	07:25	10		15	67
	18:41	19:04	6		23	
	19:15	19:44	7		29	
14.04	07:07	07:27	10		20	70
	18:43	19:02	6		19	
	19:14	19:45	7		31	
15.04	07:05	07:29	10		24	68
	18:47	18:58	6		11	
	19:13	19:46	7		33	
16.04	07:03	07:31	10		28	62
	19:12	19:46	7		34	
17.04	07:02	07:32	10		30	66
	19:11	19:47	7		36	
18.04	07:01	07:33	10		32	69
	19:10	19:47	7		37	
19.04	07:00	07:33	10		33	71
	19:09	19:47	7		38	
20.04	06:58	07:33	10		35	74
	19:08	19:47	7		39	
21.04	06:57	07:33	10		36	75
	19:08	19:47	7		39	
22.04	06:56	07:33	10		37	76
	19:08	19:47	7		39	
23.04	06:56	07:33	10		37	75
	19:08	19:46	7		38	
24.04	06:56	07:33	10		37	75
	19:08	19:46	7		38	
25.04	06:55	07:33	10		38	76
	19:08	19:46	7		38	
26.04	06:55	07:33	10		38	88
	19:08	19:45	7		37	
	19:52	20:05	8		13	
27.04	06:55	07:32	10		37	93
	19:08	19:45	7		37	
	19:49	20:08	8		19	
28.04	06:56	07:33	10		37	96
	19:08	19:44	7		36	
	19:47	20:10	8		23	
29.04	06:56	07:32	10		36	96
	19:10	19:44	7		34	
	19:46	20:12	8		26	
30.04	06:56	07:32	10		36	97
	19:10	19:43	7		33	
	19:45	20:13	8		28	
01.05	06:56	07:31	10		35	96
	19:11	19:42	7		31	
	19:44	20:14	8		30	
02.05	06:57	07:30	10		33	93
	19:12	19:40	7		28	
	19:42	20:14	8		32	
03.05	06:57	07:29	10		32	92
	19:13	19:39	7		26	
	19:41	20:15	8		34	
04.05	06:58	07:29	10		31	89
	19:15	19:38	7		23	
	19:41	20:16	8		35	

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
05.05	06:59	07:27	10		28	83
	19:16	19:36	7		20	
	19:41	20:16	8		35	
06.05	07:00	07:26	10		26	78
	19:18	19:34	7		16	
	19:40	20:16	8		36	
07.05	07:01	07:25	10		24	69
	19:22	19:30	7		8	
	19:39	20:16	8		37	
08.05	07:03	07:23	10		20	57
	19:40	20:17	8		37	
09.05	07:04	07:20	10		16	53
	19:39	20:16	8		37	
10.05	07:07	07:18	10		11	48
	19:40	20:17	8		37	
11.05	19:39	20:16	8		37	37
12.05	19:39	20:16	8		37	37
13.05	19:39	20:16	8		37	37
14.05	06:04	06:07	9		3	39
	19:40	20:16	8		36	
15.05	06:00	06:10	9		10	46
	19:40	20:16	8		36	
16.05	05:59	06:12	9		13	49
	19:40	20:16	8		36	
17.05	05:57	06:13	9		16	51
	19:40	20:15	8		35	
18.05	05:56	06:15	9		19	53
	19:41	20:15	8		34	
19.05	05:55	06:16	9		21	54
	19:42	20:15	8		33	
20.05	05:55	06:17	9		22	53
	19:42	20:13	8		31	
21.05	05:53	06:16	9		23	53
	19:43	20:13	8		30	
22.05	05:53	06:17	9		24	54
	19:43	20:13	8		30	
23.05	05:53	06:18	9		25	53
	19:44	20:12	8		28	
24.05	05:53	06:18	9		25	52
	19:45	20:12	8		27	
25.05	05:53	06:18	9		25	50
	19:46	20:11	8		25	
26.05	05:53	06:19	9		26	49
	19:47	20:10	8		23	
27.05	05:53	06:19	9		26	48
	19:48	20:10	8		22	
28.05	05:53	06:19	9		26	45
	19:50	20:09	8		19	
29.05	05:53	06:19	9		26	42
	19:51	20:07	8		16	
30.05	05:53	06:19	9		26	40
	19:52	20:06	8		14	
31.05	05:54	06:20	9		26	36
	19:54	20:04	8		10	
01.06	05:54	06:20	9		26	30
	19:58	20:02	8		4	
02.06	05:54	06:20	9		26	26
03.06	05:54	06:19	9		25	25
04.06	05:55	06:20	9		25	25



WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
05.06	05:54	06:20	9		26	26
06.06	05:55	06:20	9		25	25
07.06	05:55	06:20	9		25	25
08.06	05:56	06:20	9		24	24
09.06	05:57	06:20	9		23	23
10.06	05:56	06:20	9		24	24
11.06	05:57	06:20	9		23	23
12.06	05:57	06:20	9		23	23
13.06	05:57	06:20	9		23	23
14.06	05:58	06:20	9		22	22
15.06	05:58	06:20	9		22	22
16.06	05:58	06:20	9		22	22
17.06	05:59	06:20	9		21	21
18.06	05:59	06:20	9		21	21
19.06	05:59	06:20	9		21	21
20.06	05:59	06:20	9		21	21
21.06	06:00	06:22	9		22	22
22.06	06:00	06:22	9		22	22
23.06	06:00	06:21	9		21	21
24.06	06:00	06:21	9		21	21
25.06	06:01	06:22	9		21	21
26.06	06:00	06:22	9		22	22
27.06	06:01	06:23	9		22	22
28.06	06:01	06:23	9		22	22
29.06	06:01	06:24	9		23	23
30.06	06:01	06:23	9		22	22
01.07	06:01	06:24	9		23	23
02.07	06:02	06:25	9		23	23
03.07	06:01	06:25	9		24	24
04.07	06:01	06:25	9		24	24
05.07	06:01	06:26	9		25	25
06.07	06:02	06:26	9		24	24
07.07	06:02	06:27	9		25	25
08.07	06:01	06:26	9		25	25
09.07	06:01	06:27	9		26	26
10.07	06:01	06:27	9		26	26
11.07	06:01	06:27	9		26	26
12.07	06:01	06:27	9		26	26
	20:03	20:11	8		8	34
13.07	06:01	06:27	9		26	26
	20:01	20:14	8		13	39
14.07	06:01	06:28	9		27	27
	20:00	20:15	8		15	42
15.07	06:02	06:29	9		27	27
	19:59	20:17	8		18	45
16.07	06:02	06:28	9		26	26
	19:58	20:19	8		21	47
17.07	06:02	06:28	9		26	26
	19:57	20:20	8		23	49
18.07	06:02	06:28	9		26	26
	19:56	20:20	8		24	50
19.07	06:03	06:28	9		25	25
	19:55	20:21	8		26	51
20.07	06:03	06:27	9		24	24
	19:54	20:22	8		28	52
21.07	06:04	06:28	9		24	24
	19:54	20:23	8		29	53
22.07	06:04	06:27	9		23	23
	19:54	20:24	8		30	53

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
23.07	06:04	06:27	9		23	23
	19:53	20:24	8		31	54
24.07	06:05	06:27	9		22	22
	19:52	20:24	8		32	54
25.07	06:06	06:26	9		20	20
	19:52	20:25	8		33	53
26.07	06:07	06:24	9		17	17
	19:51	20:25	8		34	51
27.07	06:09	06:24	9		15	15
	19:50	20:25	8		35	50
28.07	06:10	06:22	9		12	12
	19:51	20:26	8		35	47
29.07	06:11	06:20	9		9	9
	19:50	20:26	8		36	45
30.07	19:50	20:27	8		37	37
31.07	19:50	20:27	8		37	37
01.08	19:49	20:26	8		37	37
02.08	07:21	07:25	10		4	4
	19:50	20:27	8		37	41
03.08	07:16	07:29	10		13	13
	19:49	20:26	8		37	50
04.08	07:14	07:32	10		18	18
	19:50	20:27	8		37	55
05.08	07:11	07:33	10		22	22
	19:49	20:26	8		37	59
06.08	07:10	07:35	10		25	25
	19:30	19:42	7		12	12
	19:50	20:26	8		36	73
07.08	07:09	07:36	10		27	27
	19:27	19:44	7		17	17
	19:49	20:25	8		36	80
08.08	07:08	07:37	10		29	29
	19:25	19:46	7		21	21
	19:50	20:25	8		35	85
09.08	07:06	07:37	10		31	31
	19:23	19:47	7		24	24
	19:50	20:24	8		34	89
10.08	07:06	07:39	10		33	33
	19:22	19:49	7		27	27
	19:51	20:24	8		33	93
11.08	07:05	07:39	10		34	34
	19:20	19:49	7		29	29
	19:51	20:22	8		31	94
12.08	07:05	07:39	10		34	34
	19:19	19:51	7		32	32
	19:52	20:22	8		30	96
13.08	07:03	07:39	10		36	36
	19:18	19:51	7		33	33
	19:53	20:20	8		27	96
14.08	07:03	07:40	10		37	37
	19:17	19:52	7		35	35
	19:54	20:19	8		25	97
15.08	07:02	07:40	10		38	38
	19:16	19:51	7		35	35
	19:55	20:17	8		22	95
16.08	07:03	07:40	10		37	37
	19:16	19:52	7		36	36
	19:58	20:15	8		17	90
17.08	07:03	07:40	10		37	37
	19:14	19:52	7		38	38
	20:00	20:11	8		11	86



WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
18.08	07:02	07:40	10		38	76
	19:14	19:52	7		38	
19.08	07:02	07:40	10		38	77
	19:13	19:52	7		39	
20.08	07:02	07:39	10		37	76
	19:13	19:52	7		39	
21.08	07:02	07:39	10		37	75
	19:14	19:52	7		38	
22.08	07:02	07:38	10		36	74
	19:13	19:51	7		38	
23.08	07:03	07:37	10		34	72
	19:13	19:51	7		38	
24.08	07:02	07:36	10		34	71
	19:13	19:50	7		37	
25.08	07:03	07:35	10		32	69
	19:13	19:50	7		37	
26.08	07:04	07:33	10		29	65
	19:13	19:49	7		36	
27.08	07:05	07:32	10		27	61
	19:14	19:48	7		34	
28.08	07:07	07:31	10		24	69
	18:47	19:00	6		13	
	19:14	19:46	7		32	
29.08	07:08	07:28	10		20	70
	18:44	19:03	6		19	
	19:15	19:46	7		31	
30.08	07:11	07:25	10		14	66
	18:42	19:05	6		23	
	19:16	19:45	7		29	
31.08	07:16	07:18	10		2	60
	07:42	07:48	11		6	
	18:39	19:06	6		27	
	19:17	19:42	7		25	
01.09	07:38	07:52	11		14	64
	18:38	19:07	6		29	
	19:19	19:40	7		21	
02.09	07:35	07:53	11		18	67
	18:36	19:08	6		32	
	19:20	19:37	7		17	
03.09	07:34	07:55	11		21	62
	18:35	19:09	6		34	
	19:25	19:32	7		7	
04.09	07:32	07:56	11		24	59
	18:33	19:08	6		35	
05.09	07:31	07:56	11		25	62
	18:32	19:09	6		37	
06.09	07:30	07:57	11		27	65
	18:32	19:10	6		38	
07.09	07:29	07:57	11		28	66
	18:31	19:09	6		38	
08.09	07:28	07:57	11		29	68
	18:30	19:09	6		39	
09.09	07:27	07:56	11		29	68
	18:29	19:08	6		39	
10.09	07:27	07:56	11		29	68
	18:29	19:08	6		39	
11.09	07:28	07:56	11		28	70
	18:25	18:37	5		12	
	18:28	19:07	6		39	

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
12.09	07:27	07:55	11		28	73
	18:22	18:40	5		18	
	18:29	19:07	6		38	
13.09	07:27	07:55	11		28	75
	18:20	18:42	5		22	
	18:29	19:07	6		38	
14.09	07:27	07:53	11		26	74
	18:17	18:43	5		26	
	18:29	19:05	6		36	
15.09	07:28	07:52	11		24	73
	18:16	18:44	5		28	
	18:29	19:05	6		36	
16.09	07:29	07:51	11		22	71
	18:14	18:44	5		30	
	18:29	19:03	6		34	
17.09	07:30	07:48	11		18	67
	18:13	18:45	5		32	
	18:30	19:02	6		32	
18.09	07:33	07:45	11		12	61
	18:12	18:45	5		33	
	18:31	19:01	6		30	
19.09	18:11	18:45	5		34	47
	18:32	18:58	6		26	
	18:10	18:45	5		35	
20.09	18:34	18:56	6		22	46
	18:10	18:45	5		35	
21.09	18:37	18:53	6		16	43
	18:09	18:44	5		35	
22.09	18:41	18:47	6		6	38
	18:09	18:44	5		35	
23.09	18:09	18:44	5		35	35
24.09	18:08	18:43	5		35	35
25.09	18:09	18:43	5		34	34
26.09	17:07	17:20	4		13	46
	18:09	18:42	5		33	
27.09	17:03	17:25	4		22	53
	18:09	18:40	5		31	
28.09	16:59	17:26	4		27	56
	18:10	18:39	5		29	
29.09	16:56	17:28	4		32	59
	18:11	18:38	5		27	
30.09	16:54	17:30	4		36	61
	18:12	18:37	5		25	
01.10	16:51	17:31	4		40	61
	18:13	18:34	5		21	
02.10	16:50	17:32	4		42	57
	18:16	18:31	5		15	
03.10	16:49	17:33	4		44	47
	18:22	18:25	5		3	
04.10	08:49	08:58	12		9	55
	16:47	17:33	4		46	
05.10	08:44	09:01	12		17	64
	16:46	17:33	4		47	
06.10	08:42	09:03	12		21	70
	16:45	17:34	4		49	
07.10	08:40	09:05	12		25	75
	16:44	17:34	4		50	
08.10	08:39	09:06	12		27	78
	16:43	17:34	4		51	
09.10	08:37	09:06	12		29	81
	16:42	17:34	4		52	



WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
10.10	08:36	09:07	12		31	83
	16:42	17:34	4		52	
11.10	08:36	09:07	12		31	84
	16:41	17:34	4		53	
12.10	08:35	09:08	12		33	87
	16:40	16:53	3		13	
	16:41	17:34	4		53	
13.10	08:35	09:08	12		33	91
	16:35	16:55	3		20	
	16:40	17:33	4		53	
14.10	08:34	09:07	12		33	93
	16:33	16:58	3		25	
	16:40	17:33	4		53	
15.10	08:34	09:07	12		33	96
	16:30	17:00	3		30	
	16:40	17:33	4		53	
16.10	08:34	09:07	12		33	96
	16:29	17:01	3		32	
	16:40	17:32	4		52	
17.10	08:34	09:07	12		33	98
	16:27	17:02	3		35	
	16:41	17:32	4		51	
18.10	08:34	09:06	12		32	97
	16:26	17:03	3		37	
	16:41	17:31	4		50	
19.10	08:35	09:06	12		31	97
	16:25	17:04	3		39	
	16:42	17:31	4		49	
20.10	08:35	09:05	12		30	96
	16:23	17:04	3		41	
	16:41	17:29	4		48	
21.10	08:35	09:03	12		28	93
	16:23	17:04	3		41	
	16:42	17:28	4		46	
22.10	08:36	09:02	12		26	91
	16:22	17:05	3		43	
	16:43	17:27	4		44	
23.10	08:38	09:00	12		22	93
	09:37	09:43	13		6	
	16:21	17:05	3		44	
24.10	08:40	08:58	12		18	97
	09:32	09:47	13		15	
	16:21	17:05	3		44	
25.10	07:42	07:56	12		14	97
	08:30	08:50	13		20	
	15:21	16:05	3		44	
	15:46	16:24	4		38	
26.10	07:48	07:50	12		2	87
	08:28	08:52	13		24	
	15:21	16:06	3		45	
	15:48	16:22	4		34	
27.10	08:27	08:53	13		26	86
	15:21	16:05	3		44	
	15:49	16:21	4		32	
28.10	08:26	08:54	13		28	86
	15:21	16:05	3		44	
	15:51	16:19	4		28	

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
29.10	08:25	08:55	13		30	85
	15:21	16:05	3		44	
	15:54	16:16	4		22	
30.10	08:24	08:56	13		32	83
	15:21	16:05	3		44	
	15:58	16:12	4		14	
31.10	08:24	08:57	13		33	77
	15:21	16:05	3		44	
01.11	08:23	08:57	13		34	76
	15:22	16:04	3		42	
02.11	08:23	08:57	13		34	76
	15:22	16:04	3		42	
03.11	08:23	08:58	13		35	80
	13:07	13:12	2		5	
	15:23	16:03	3		40	
04.11	08:23	08:58	13		35	101
	09:07	09:16	14		9	
	13:00	13:19	2		19	
	15:24	16:02	3		38	
05.11	08:23	08:58	13		35	115
	09:04	09:20	14		16	
	12:56	13:23	2		27	
	15:25	16:02	3		37	
06.11	08:23	08:58	13		35	122
	09:02	09:22	14		20	
	12:54	13:26	2		32	
	15:26	16:01	3		35	
07.11	08:23	08:58	13		35	129
	09:00	09:24	14		24	
	12:51	13:28	2		37	
	15:27	16:00	3		33	
08.11	08:24	08:58	13		34	131
	08:59	09:25	14		26	
	12:50	13:30	2		40	
	15:28	15:59	3		31	
09.11	08:24	08:58	13		34	133
	08:58	09:26	14		28	
	12:48	13:31	2		43	
	15:30	15:58	3		28	
10.11	08:25	08:57	13		32	132
	08:58	09:28	14		30	
	12:47	13:33	2		46	
	15:32	15:56	3		24	
11.11	08:25	08:57	13		32	131
	08:57	09:28	14		31	
	12:46	13:34	2		48	
	15:33	15:53	3		20	
12.11	08:26	08:57	13		31	128
	08:57	09:29	14		32	
	12:44	13:34	2		50	
	15:36	15:51	3		15	
13.11	08:27	08:56	13		29	120
	08:56	09:30	14		34	
	12:43	13:35	2		52	
	15:41	15:46	3		5	
14.11	08:27	08:55	13		28	116
	08:55	09:30	14		35	
	12:43	13:36	2		53	
15.11	08:28	08:54	13		26	116
	08:55	09:30	14		35	
	12:42	13:37	2		55	



WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
16.11	08:30	08:53	13		23	115
	08:55	09:31	14		36	
	12:42	13:38	2		56	
17.11	08:31	08:52	13		21	115
	08:55	09:31	14		36	
	12:41	13:39	2		58	
18.11	08:33	08:51	13		18	113
	08:55	09:32	14		37	
	12:41	13:39	2		58	
19.11	08:35	08:49	13		14	109
	08:56	09:32	14		36	
	12:41	13:40	2		59	
20.11	08:39	08:46	13		7	110
	08:56	09:32	14		36	
	11:02	11:09	15		7	
21.11	08:57	09:33	14		36	113
	10:58	11:14	15		16	
	12:41	13:42	2		61	
22.11	08:57	09:33	14		36	133
	10:56	11:17	15		21	
	12:04	12:19	1		15	
23.11	08:57	09:32	14		35	142
	10:53	11:18	15		25	
	12:01	12:21	1		20	
24.11	08:57	09:33	14		36	151
	10:52	11:20	15		28	
	11:59	12:24	1		25	
25.11	08:57	09:33	14		35	155
	10:52	11:22	15		30	
	11:58	12:26	1		28	
26.11	08:59	09:33	14		34	160
	10:51	11:24	15		33	
	11:57	12:28	1		31	
27.11	09:00	09:34	14		34	164
	10:50	11:24	15		34	
	11:56	12:29	1		33	
28.11	09:00	09:33	14		33	166
	10:50	11:26	15		36	
	11:55	12:30	1		35	
29.11	09:01	09:33	14		32	169
	10:50	11:27	15		37	
	11:55	12:32	1		37	
30.11	09:01	09:33	14		32	171
	10:49	11:27	15		38	
	11:54	12:32	1		38	
01.12	09:02	09:33	14		31	174
	10:49	11:29	15		40	
	11:54	12:34	1		40	

WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
02.12	09:04	09:33	14		29	175
	10:49	11:30	15		41	
	11:54	12:35	1		41	
03.12	09:04	09:33	14		29	175
	10:49	11:30	15		41	
	11:54	12:36	1		42	
04.12	09:05	09:33	14		28	177
	10:49	11:32	15		43	
	11:54	12:37	1		43	
05.12	09:06	09:33	14		27	176
	10:49	11:32	15		43	
	11:54	12:37	1		43	
06.12	09:06	09:32	14		26	178
	10:49	11:33	15		44	
	11:53	12:38	1		45	
07.12	09:08	09:33	14		25	177
	10:50	11:34	15		44	
	11:54	12:39	1		45	
08.12	09:09	09:32	14		23	177
	10:49	11:34	15		45	
	11:54	12:40	1		46	
09.12	09:09	09:32	14		23	178
	10:49	11:35	15		46	
	11:54	12:40	1		46	
10.12	09:10	09:32	14		22	178
	10:49	11:35	15		46	
	11:54	12:41	1		47	
11.12	09:12	09:32	14		20	176
	10:51	11:37	15		46	
	11:55	12:42	1		47	
12.12	09:13	09:32	14		19	175
	10:51	11:37	15		46	
	11:55	12:43	1		48	
13.12	09:14	09:32	14		18	176
	10:51	11:38	15		47	
	11:55	12:43	1		48	
14.12	09:15	09:32	14		17	174
	10:51	11:38	15		47	
	11:56	12:44	1		48	
15.12	09:16	09:32	14		16	175
	10:52	11:39	15		47	
	11:56	12:45	1		49	
16.12	09:16	09:31	14		15	173
	10:51	11:39	15		48	
	11:56	12:44	1		48	



WEA 2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
17.12	09:17	09:32	14		15	173
	10:52	11:39	15		47	
	11:56	12:45	1		49	
	12:50	13:52	2		62	
18.12	09:18	09:32	14		14	172
	10:53	11:40	15		47	
	11:57	12:46	1		49	
	12:50	13:52	2		62	
19.12	09:19	09:32	14		13	172
	10:53	11:41	15		48	
	11:58	12:47	1		49	
	12:51	13:53	2		62	
20.12	09:19	09:32	14		13	173
	10:53	11:41	15		48	
	11:57	12:47	1		50	
	12:51	13:53	2		62	
21.12	09:20	09:33	14		13	173
	10:54	11:42	15		48	
	11:58	12:48	1		50	
	12:52	13:54	2		62	
22.12	09:20	09:33	14		13	173
	10:54	11:42	15		48	
	11:58	12:48	1		50	
	12:52	13:54	2		62	
23.12	09:21	09:34	14		13	173
	10:55	11:43	15		48	
	11:59	12:49	1		50	
	12:53	13:55	2		62	
24.12	09:21	09:34	14		13	173
	10:55	11:43	15		48	
	11:59	12:49	1		50	
	12:53	13:55	2		62	
25.12	09:21	09:35	14		14	172
	10:56	11:43	15		47	
	12:00	12:49	1		49	
	12:53	13:55	2		62	
26.12	09:22	09:36	14		14	173
	10:57	11:44	15		47	
	12:01	12:50	1		49	
	12:53	13:56	2		63	
27.12	09:22	09:37	14		15	173
	10:57	11:44	15		47	
	12:01	12:50	1		49	
	12:55	13:57	2		62	
28.12	09:22	09:38	14		16	173
	10:58	11:45	15		47	
	12:02	12:50	1		48	
	12:55	13:57	2		62	
29.12	09:22	09:39	14		17	175
	10:58	11:45	15		47	
	12:02	12:51	1		49	
	12:56	13:58	2		62	
30.12	09:22	09:40	14		18	174
	10:59	11:45	15		46	
	12:03	12:51	1		48	
	12:56	13:58	2		62	
31.12	09:22	09:41	14		19	176
	11:00	11:46	15		46	
	12:04	12:52	1		48	
	12:56	13:59	2		63	

ANHANG F LITERATUR

- [1] Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen, Länderausschuss für Immissionsschutz, Stand: 13.03.2002
- [2] Staatliches Umweltamt Schleswig: Ergebnisprotokoll des 6. Fachgesprächs vom 28.05.2003 über Umwelteinwirkungen von Windkraftanlagen (WKA) im Staatlichen Umweltamt Schleswig, Jul. 2003
- [3] Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen (Feldstudie), J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld; Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, 31. Juli 1999
- [4] Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen (Laborpilotstudie), J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld; Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, 15. Mai 2000.
- [5] Hans-Dieter Freund (FH Kiel): "Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen", DEWI Magazin Nr. 20, Februar 2002.
- [6] Dipl.-Ing. Andreas Kunte, StUA Schleswig Praxistest von Abschaltmodulen zur Begrenzung periodischen Schattenwurfs von Windkraftanlagen, Windkraftjournal 2/2006, S. 30-31
- [7] „Atlas über die Sonneneinstrahlung Europas – Band 1. Horizontale Flächen“, Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Verlag TÜV Rheinland, Brüssel und Luxemburg 1984.
- [8] S. Traup, B. Kruse: Winddaten für Windenergienutzer, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach, 1996.
- [9] onmaps.de Kartendienst der geoGLIS oHG (©GeoBasis-DE/BKG/ZSHH < 2018> ©Deutsche Post Direkt <2018>)
- [10] Internetpräsenz des Deutschen Wetterdienstes unter <http://www.dwd.de> Menüpunkt Klima+Umwelt, Klimadaten

ANHANG G VERWENDETE SOFTWARE

Neben verschiedenen eigenen Berechnungs- und Bearbeitungsvorlagen wurden insbesondere die folgende Software zur Berechnung und Datenbearbeitung verwendet.

[A] WindPRO, version 3.4, EMD International A/S, Denmark

[B] ArcGIS, version 10, Environment Systems Research International (ESRI)

ANHANG H HÄUFIG VERWENDETE ABKÜRZUNGEN

WEA	Windenergieanlage
IO	Immissionsort
LAI	Länderausschuss Immissionsschutz
UTM	Universelle Transversale Mercator-Projektion
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989