



SCHATTENWURFPROGNOSE

Erstellt für:
EFG ENERGY FARMING HOLDING GMBH

Ref. Nr.: UL-GER-13213706-04

BENNIEN
Niedersachsen
Landkreis Osnabrück

23 März 2021

KLASSIFIZIERUNG
Kundenermessen

AUSGABE
03





SCHATTENWURFPROGNOSE

Erstellt für:
EFG ENERGY FARMING HOLDING GMBH

Ref. Nr.: UL-GER-13213706-04

BENNIEN
Niedersachsen
Landkreis Osnabrück

23 März 2021

KLASSIFIZIERUNG

Kundenermessens

AUSGABE

03

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

Auftraggeber EFG Energy Farming Holding GmbH
 Bornweg 28
 49152 Bad Essen
Kontakt Herr Borgmeyer
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.- 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-WP20-13213706-03.01	04.02.2020	Abschätzung

DOKUMENTVERLAUF

AUSGABE	DATUM	ZUSAMMENFASSUNG
01	21.12.2020	Entwurf
02	26.02.2021	2. Entwurf, veränderte 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	19
5.4 Graphische Darstellungen der Schattenwurfhäufigkeiten	20
5.4.1 Schattenwurfkarten	20
5.4.2 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung je IO	22
5.4.3 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung pro WEA	26
6. Zusammenfassung der Ergebnisse	27
6.1 Erläuterungen	28
6.2 Allgemeine Bemerkungen	29
Anhang A Fotodokumentation	30
Anhang B Herstellerangaben	34
Anhang C Detaillierte Schattenwurfkalender	35
Anhang D Abschaltungen zur Reduzierung der Schattenwurfbelastung	56
Anhang E Schattenwurfkalender je WEA	57
Anhang F Literatur	70
Anhang G Verwendete Software	71
Anhang H Häufig verwendete Abkürzungen	71

1. EINLEITUNG / AUFGABENSTELLUNG

Am Standort Bennien soll eine Windenergieanlagen (WEA) des Typs Nordex N-163-5.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 vor der Durchführung der Standortbesichtigung eine Schattenwurfabschätzung erstellt und unter der Berichtsnummer UL-GER-WP20-13213706-03.01 am 04.02.2020 herausgegeben. Gegenüber der Abschätzung werden eine geringfügig geänderte Position und Nabenhöhe betrachtet. Gegenstand der vorliegenden Ermittlung ist die

- rechnerische Ermittlung der zu erwartenden Schattenwurfzeiten für benachbarte Immissionsorte (IO) unter Berücksichtigung der am Standort Bennien 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 wurden 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 Bennien wurde am 07.05.2020 durch den UL-Mitarbeiter Lukas Reckweg besucht. Die Windparkfläche Bennien befindet sich ca. 30 km südöstlich von Osnabrück und 10 km östlich von Melle im Landkreis Osnabrück (Niedersachsen).

Die geplante Fläche befindet sich etwa 2 km östlich der Ortschaft Bruchmühlen und ca. 5 km westlich der Stadt Bünde an der A30 auf einer landwirtschaftlichen Fläche. Die nähere Umgebung der geplanten WEA wird geprägt durch landwirtschaftliche Flächen, kleine 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 68 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 am Standort Bennien

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.

4.1 Geplante Windenergieanlagen

Als Zusatzbelastung wird im Folgenden eine geplante WEA des Typs Nordex N-163 5.x berücksichtigt. 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.

In Tabelle 4.1 sind die Anlagendaten dargestellt:

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

ID	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 33)		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 3	465'095	5'782'458	68	N-163	163	165,5	4,15	1,11	1'784

4.2 Bestehende Windenergieanlagen - Rückbau

Die zwei am Standort bestehenden Anlagen des Typs Südwind S77 werden im Zuge des Repowering abgebaut. Diese WEA werden daher nicht als Vorbelastung berücksichtigt. In Tabelle 4.2 sind die Anlagendaten dargestellt:

Tabelle 4.2: Koordinaten und technische Daten der zum Rückbau vorgesehenen 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							
S77_1	464'922	5'782'443	68	Südwind S77	77	111,5	3,18	0,98	1'413
S77_2	465'183	5'782'365	68	Südwind S77	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 5.2 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	WSW	W	WNW	NNW
Betriebsstunden pro Jahr und Sektor	267	251	674	937	555	430	530	1'207	1'465	988	659	364

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. Abschnitt 5.3 zeigt die Beschattungszeiten aller Kriterien für die Zusatz-/Gesamtbelastung in einer Tabelle. In Kapitel 5.4 folgen dann graphische Darstellungen des Schattenwurfs am Standort Bennien.

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.

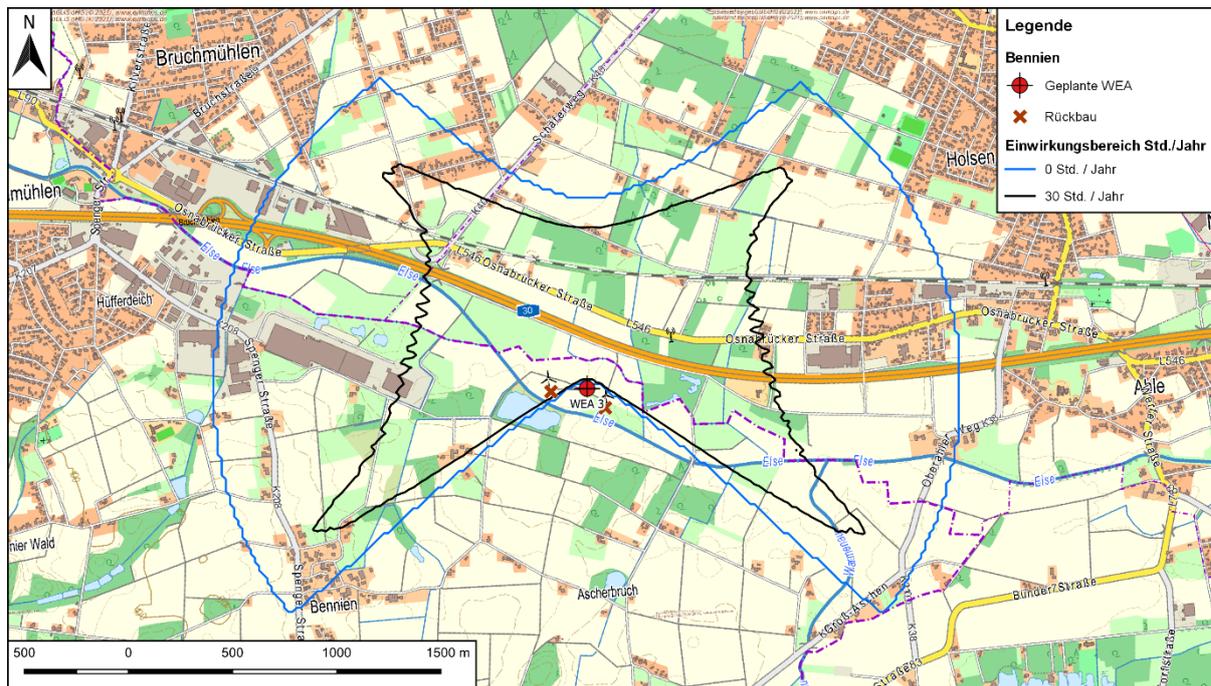


Abbildung 2: Einwirkungsbereich Schattenwurf, Kriterium Stunden pro Jahr

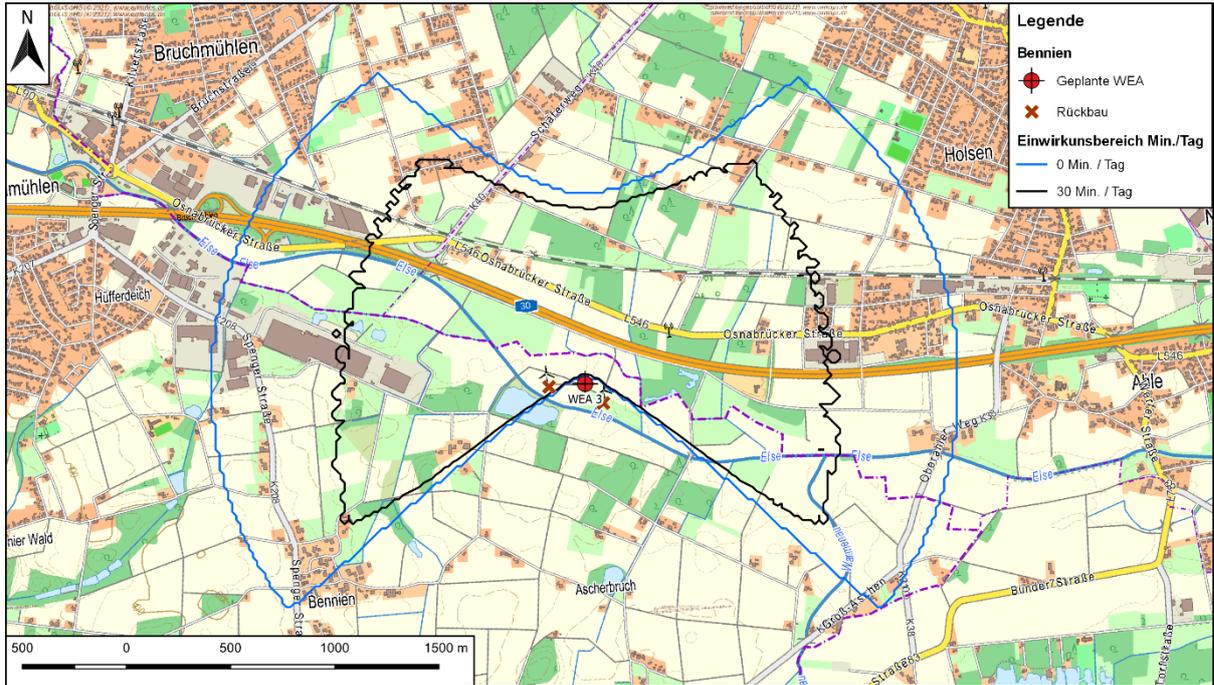


Abbildung 3: Einwirkungsbereich Schattenwurf, Kriterium Minuten pro Tag

5.2 Immissionsorte

Für die Berechnung des Schattenwurfs wurden insgesamt 85 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 Ausschöpfung eines oder beider empfohlener Richtwerte festgestellt wurde. Die Darstellung detaillierter Ergebnisse in Form von Grafiken und Kalendern wurde auf 20 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 Immissionsorte IO 3 Bennier Straße 99, IO 4 Spenger Straße 49 und IO 6 Industriestraße 66, wurden als Immissionsorte aufgenommen, obwohl zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht bestätigt ist, dass sich dort Arbeitsplätze mit ständigem Aufenthaltsort befinden. Ist ein Arbeitsplatz 2 Std pro Tag besetzt, gilt dies als ständiger Arbeitsplatz nach [2].

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 21 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 1 bis IO 40

IO-Nr.	Koordinaten (UTM WGS 84 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	Bezeichnung / Beschreibung	Immissions- orthöhe [m]
	Rechtswert	Hochwert			
1	463'941	5'781'795	81	Thödeweg 12	2 m
2	464'404	5'782'138	72	Bennier Straße 75	2 m
3	463'967	5'782'440	72	Bennier Straße 99	2 m
4	464'152	5'782'548	68	Spenger Straße 49	2 m
5	463'939	5'782'637	68	Spenger Straße 47	2 m
6	464'055	5'783'180	71	Industriestraße 66	2 m
7	464'473	5'783'115	74	Osnabrücker Straße 557	2 m
8	464'486	5'783'088	74	Osnabrücker Straße 555	2 m
9	464'534	5'783'085	74	Osnabrücker Straße 553	2 m
10	464'576	5'783'107	75	Osnabrücker Straße 536	2 m
11	464'670	5'783'090	74	Osnabrücker Straße 528	2 m
12	464'694	5'783'040	74	Osnabrücker Straße 524	2 m
13	464'814	5'782'993	73	Osnabrücker Straße 512	2 m
14	464'184	5'783'539	75	Studieker Weg 152	2 m
15	464'195	5'783'508	75	Studieker Weg 156	2 m
16	464'199	5'783'482	75	Studieker Weg 158	2 m
17	464'207	5'783'442	75	Studieker Weg 160	2 m
18	464'284	5'783'333	75	Studieker Weg 173	2 m
19	464'247	5'783'315	74	Studieker Weg 174	2 m
20	464'287	5'783'294	74	Studieker Weg 177	2 m
21	464'477	5'783'520	79	Alte Siedlung 17	2 m
22	464'437	5'783'541	79	Alte Siedlung 18	2 m
23	464'444	5'783'509	78	Alte Siedlung 19	2 m
24	464'413	5'783'536	78	Alte Siedlung 20	2 m
25	464'425	5'783'501	78	Alte Siedlung 21	2 m
26	464'393	5'783'531	78	Alte Siedlung 22	2 m
27	464'369	5'783'522	78	Alte Siedlung 24	2 m
28	464'391	5'783'492	77	Alte Siedlung 25	2 m
29	464'346	5'783'517	77	Alte Siedlung 26	2 m
30	464'353	5'783'486	77	Alte Siedlung 27	2 m
31	464'300	5'783'503	76	Alte Siedlung 30	2 m
32	464'311	5'783'467	76	Alte Siedlung 31	2 m
33	464'279	5'783'501	76	Alte Siedlung 32	2 m
34	464'251	5'783'489	76	Alte Siedlung 34	2 m
35	464'252	5'783'514	76	Alte Siedlung 34a	2 m
36	464'223	5'783'488	75	Alte Siedlung 36	2 m
37	464'630	5'783'338	78	Schäferweg 201	2 m
38	464'688	5'783'401	79	Ostkilverstraße 230	2 m
39	464'761	5'783'362	79	Ostkilverstraße 222	2 m
40	465'148	5'783'203	76	Ostkilverstraße 184	2 m

Tabelle 5.2: Übersicht Immissionsorte IO 41 bis IO 85

IO-Nr.	Koordinaten (UTM WGS 84 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	Bezeichnung / Beschreibung	Immissions- orthöhe [m]
	Rechtswert	Hochwert			
41	465'224	5'783'135	75	Ostkilverstraße 53	2 m
42	465'273	5'783'112	75	Ostkilverstraße 47	2 m
43	465'521	5'783'404	78	Ahler Grenzweg 182	2 m
44	465'552	5'783'394	78	Ahler Grenzweg 178	2 m
45	465'702	5'783'309	76	Ahler Grenzweg 161	2 m
46	465'740	5'783'306	76	Ahler Grenzweg 159	2 m
47	465'788	5'783'281	76	Ahler Grenzweg 153	2 m
48	466'056	5'783'541	78	Im Holser Bruch 107	2 m
49	465'835	5'783'540	79	Im Holser Bruch 131	2 m
50	465'833	5'783'432	77	Hasenneststraße 96	2 m
51	465'882	5'783'492	78	Hasenneststraße 90	2 m
52	465'902	5'783'518	78	Hasenneststraße 86	2 m
53	465'912	5'783'536	78	Hasenneststraße 84	2 m
54	465'924	5'783'554	78	Hasenneststraße 82	2 m
55	465'937	5'783'576	78	Hasenneststraße 80	2 m
56	465'545	5'782'963	73	Am Wiedholz 27	2 m
57	465'925	5'782'707	69	Osnabrücker Straße 402	2 m
58	465'921	5'782'608	68	Osnabrücker Straße 413	2 m
59	466'316	5'782'717	69	Osnabrücker Straße 366	2 m
60	466'157	5'782'569	68	Osnabrücker Straße 377	2 m
61	466'227	5'782'809	70	Imperialstraße 99	2 m
62	466'258	5'782'843	71	Imperialstraße 100 - 104	2 m
63	466'158	5'782'813	70	Imperialstraße 105	2 m
64	466'226	5'782'846	71	Imperialstraße 106	2 m
65	466'157	5'782'796	70	Zum Anschuß 18	2 m
66	466'154	5'782'775	70	Zum Anschuß 20	2 m
67	466'154	5'782'755	69	Zum Anschuß 22	2 m
68	466'153	5'782'738	69	Zum Anschuß 24	2 m
69	466'151	5'782'720	69	Zum Anschuß 26	2 m
70	466'194	5'782'813	70	In der Siedlung 31	2 m
71	466'200	5'782'793	70	In der Siedlung 29	2 m
72	466'198	5'782'769	70	In der Siedlung 27	2 m
73	466'199	5'782'738	69	In der Siedlung 25	2 m
74	466'188	5'782'720	69	In der Siedlung 23	2 m
75	466'210	5'782'721	69	In der Siedlung 17	2 m
76	466'226	5'782'792	70	In der Siedlung 16	2 m
77	466'219	5'782'720	69	In der Siedlung 15	2 m
78	466'228	5'782'768	70	In der Siedlung 14	2 m
79	466'229	5'782'748	69	In der Siedlung 12	2 m
80	466'256	5'782'721	69	In der Siedlung 11	2 m
81	466'266	5'782'766	70	In der Siedlung 6	2 m
82	466'266	5'782'747	69	In der Siedlung 8	2 m
83	466'269	5'782'792	70	In der Siedlung 4	2 m
84	466'270	5'782'810	70	In der Siedlung 2	2 m
85	465'907	5'782'438	68	Zum Tierheim 8	2 m

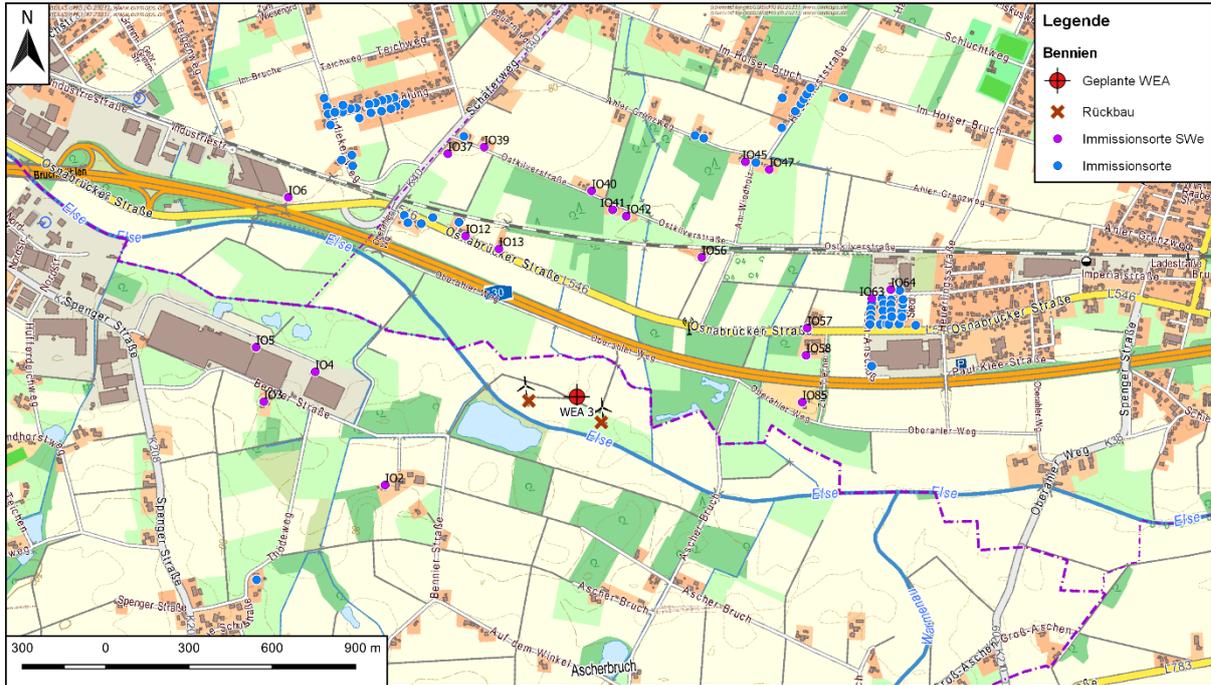


Abbildung 4: Lage der betrachteten Immissionsorte, der neu geplanten WEA am Standort Bennien

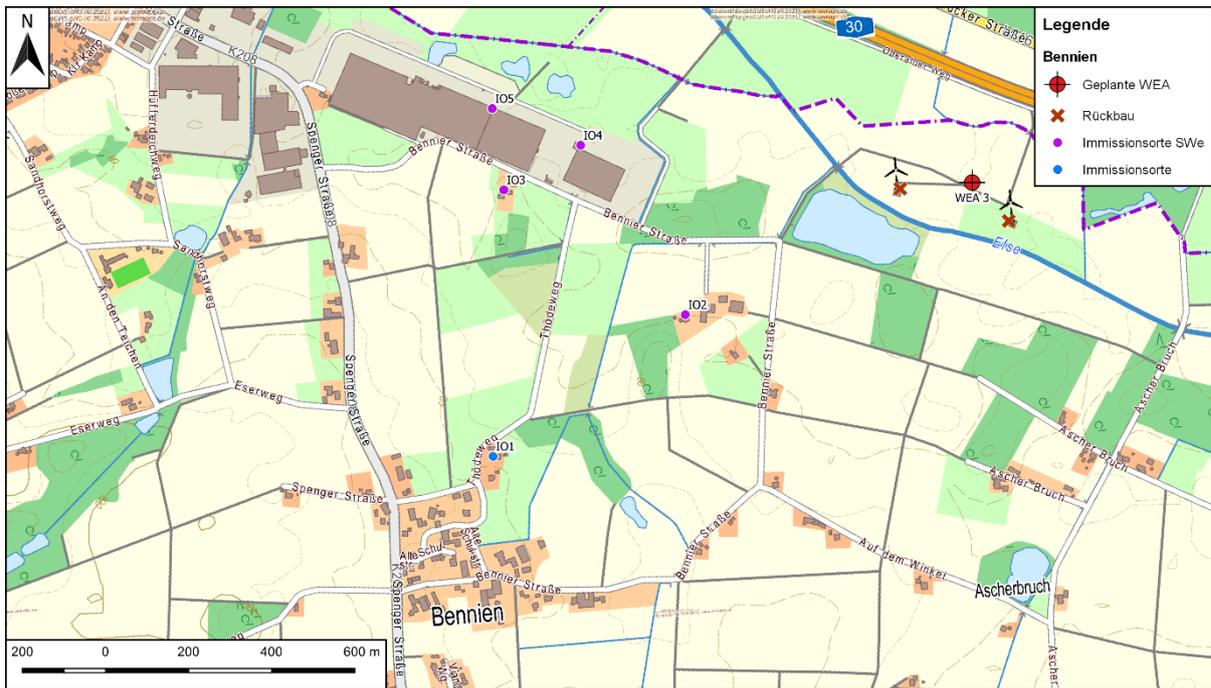


Abbildung 5: Detailansicht Immissionsorte Bennien

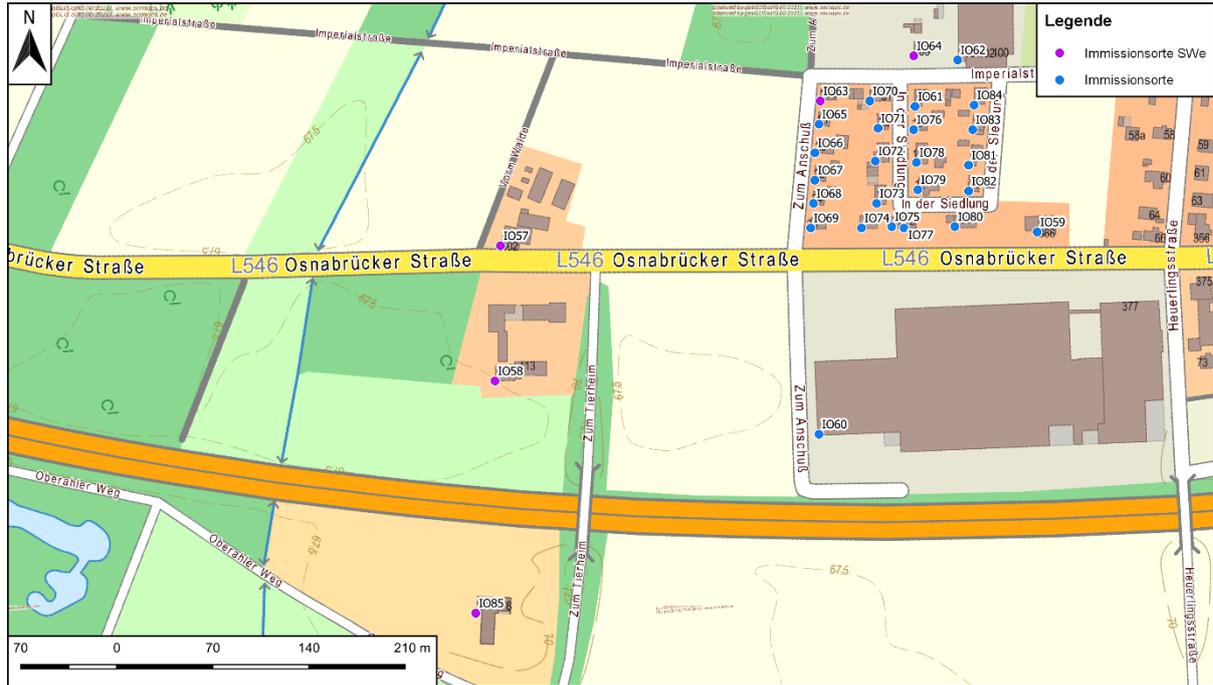


Abbildung 6: Detailansicht Immissionsorte Holsen/Ahle



Abbildung 7: Detailansicht Immissionsorte Holsen

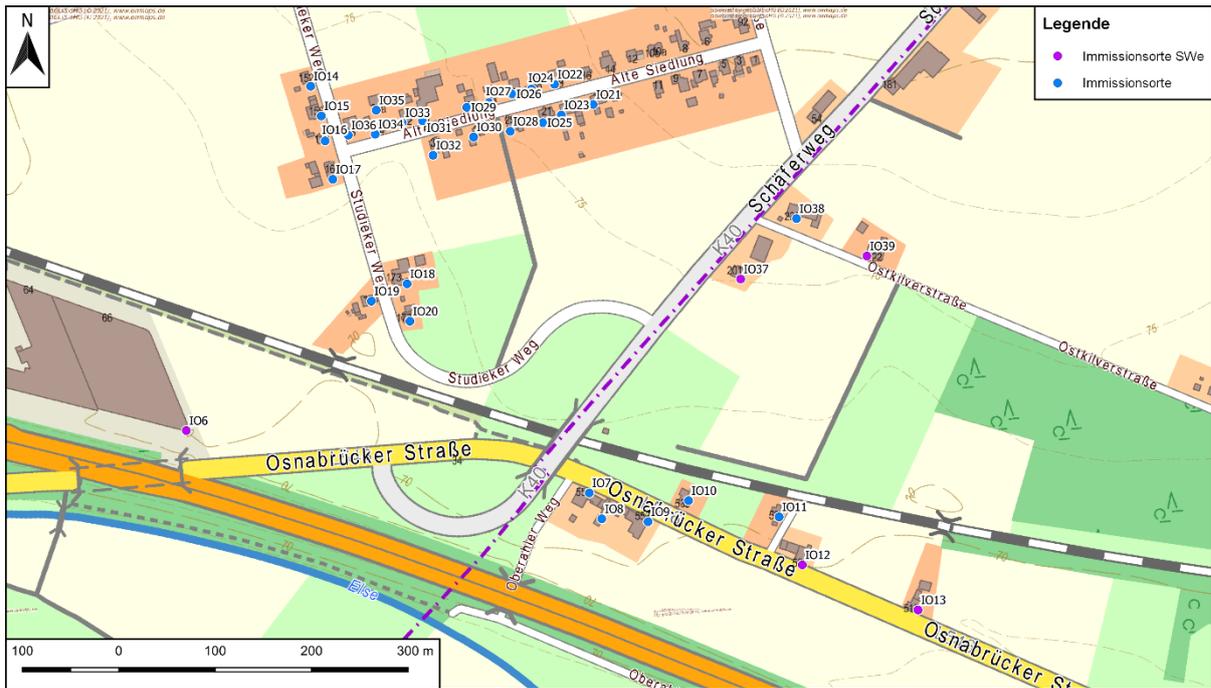


Abbildung 8: Detailansicht Immissionsorte Bruchmühlen

5.3 Tabellarische Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Die Berechnung des Schattenwurfs für den Standort Bennien ergab die nachfolgend dargestellten Beschattungszeiten der Immissionsorte (IO). An 30 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Std. pro Jahr überschritten. An 66 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Minuten pro Tag überschritten. An den weiteren Immissionsorten wird mindestens einer der Richtwerte ausgeschöpft oder nahezu ausgeschöpft.

Tabelle 5.3: Gesamtbelastung IO 1 bis IO 40

Immissionspunkt	Mögliche Beschattungstage	Astronomisch mögliche Beschattungszeiten	Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten	Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag
	pro Jahr	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Tag)
IO1 Thödeweg 12	66	29:06	7:50	0:31
IO2 Bennier Straße 75	76	54:15	14:32	0:52
IO3 Bennier Straße 99	44	18:55	4:23	0:33
IO4 Spenger Straße 49	52	25:42	5:25	0:39
IO5 Spenger Straße 47	41	16:44	3:14	0:32
IO6 Industriestraße 66	46	17:54	2:24	0:30
IO7 Osnabrücker Straße 557	82	44:21	4:21	0:43
IO8 Osnabrücker Straße 555	80	44:35	4:32	0:44
IO9 Osnabrücker Straße 553	92	52:31	5:10	0:46
IO10 Osnabrücker Straße 536	108	65:48	5:59	0:47
IO11 Osnabrücker Straße 528	105	76:31	6:52	0:51
IO12 Osnabrücker Straße 524	114	84:47	7:58	0:55
IO13 Osnabrücker Straße 512	117	106:13	10:09	1:04
IO14 Studieker Weg 152	71	29:44	2:23	0:29
IO15 Studieker Weg 156	75	31:34	2:32	0:29
IO16 Studieker Weg 158	77	32:41	2:38	0:30
IO17 Studieker Weg 160	81	33:47	2:45	0:30
IO18 Studieker Weg 173	91	37:14	3:09	0:33
IO19 Studieker Weg 174	74	29:32	2:37	0:33
IO20 Studieker Weg 177	79	32:35	2:53	0:34
IO21 Alte Siedlung 17	45	17:54	1:23	0:29
IO22 Alte Siedlung 18	47	18:12	1:25	0:29
IO23 Alte Siedlung 19	51	21:50	1:43	0:31
IO24 Alte Siedlung 20	50	20:27	1:36	0:30
IO25 Alte Siedlung 21	55	24:12	1:55	0:32
IO26 Alte Siedlung 22	53	22:23	1:46	0:31
IO27 Alte Siedlung 24	57	24:55	1:58	0:31
IO28 Alte Siedlung 25	59	27:13	2:10	0:33
IO29 Alte Siedlung 26	59	26:38	2:07	0:31
IO30 Alte Siedlung 27	63	29:34	2:22	0:32
IO31 Alte Siedlung 30	67	30:07	2:25	0:31
IO32 Alte Siedlung 31	71	33:06	2:40	0:32
IO33 Alte Siedlung 32	69	30:46	2:28	0:31
IO34 Alte Siedlung 34	73	32:19	2:36	0:30
IO35 Alte Siedlung 34a	69	30:19	2:26	0:30
IO36 Alte Siedlung 36	75	32:37	2:38	0:30
IO37 Schäferweg 201	62	34:11	2:46	0:40
IO38 Ostkilverstraße 230	43	18:39	1:27	0:32
IO39 Ostkilverstraße 222	45	19:45	1:32	0:33
IO40 Ostkilverstraße 184	59	39:36	3:41	0:49

Tabelle 5.4: Gesamtbelastung IO 41 bis IO 85

Immissionspunkt	Mögliche Beschattungstage	Astronomisch mögliche Beschattungszeiten	Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten	Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag
	pro Jahr	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Tag)
IO41 Ostkilverstraße 53	77	61:47	6:04	0:58
IO42 Ostkilverstraße 47	83	70:29	7:05	0:59
IO43 Ahler Grenzweg 182	43	18:04	1:48	0:31
IO44 Ahler Grenzweg 178	49	22:22	2:16	0:34
IO45 Ahler Grenzweg 161	77	43:58	4:56	0:38
IO46 Ahler Grenzweg 159	81	44:57	5:05	0:38
IO47 Ahler Grenzweg 153	89	46:16	5:24	0:37
IO48 Im Holser Bruch 107	71	29:00	3:15	0:28
IO49 Im Holser Bruch 131	52	21:20	2:16	0:30
IO50 Hasenneststraße 96	69	33:37	3:44	0:33
IO51 Hasenneststraße 90	63	29:04	3:11	0:32
IO52 Hasenneststraße 86	61	27:19	2:59	0:31
IO53 Hasenneststraße 84	60	25:50	2:49	0:30
IO54 Hasenneststraße 82	59	24:38	2:40	0:30
IO55 Hasenneststraße 80	57	23:07	2:30	0:29
IO56 Am Wiedholz 27	97	68:03	10:32	0:56
IO57 Osnabrücker Straße 402	53	29:37	6:17	0:43
IO58 Osnabrücker Straße 413	57	31:41	6:55	0:43
IO59 Osnabrücker Straße 366	38	14:41	3:05	0:30
IO60 Osnabrücker Straße 377	45	20:09	4:22	0:35
IO61 Imperialstraße 99	39	16:26	3:25	0:32
IO62 Imperialstraße 100 - 104	39	15:30	3:13	0:30
IO63 Imperialstraße 105	43	18:24	3:50	0:34
IO64 Imperialstraße 106	40	16:21	3:23	0:31
IO65 Zum Anschuß 18	42	18:29	3:52	0:33
IO66 Zum Anschuß 20	43	18:43	3:55	0:33
IO67 Zum Anschuß 22	44	18:53	3:57	0:34
IO68 Zum Anschuß 24	43	18:58	3:58	0:34
IO69 Zum Anschuß 26	43	19:10	4:02	0:34
IO70 In der Siedlung 31	41	17:16	3:36	0:32
IO71 In der Siedlung 29	41	17:12	3:35	0:32
IO72 In der Siedlung 27	42	17:26	3:38	0:33
IO73 In der Siedlung 25	42	17:34	3:41	0:32
IO74 In der Siedlung 23	41	17:59	3:47	0:33
IO75 In der Siedlung 17	41	17:23	3:39	0:33
IO76 In der Siedlung 16	40	16:33	3:27	0:31
IO77 In der Siedlung 15	40	17:01	3:34	0:32
IO78 In der Siedlung 14	40	16:34	3:27	0:32
IO79 In der Siedlung 12	40	16:38	3:29	0:32
IO80 In der Siedlung 11	40	16:10	3:24	0:31
IO81 In der Siedlung 6	39	15:38	3:15	0:31
IO82 In der Siedlung 8	39	15:42	3:17	0:31
IO83 In der Siedlung 4	39	15:26	3:13	0:30
IO84 In der Siedlung 2	38	15:18	3:11	0:31
IO85 Zum Tierheim 8	64	37:38	8:57	0:46

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 Schattenwurfgeraster 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 QGIS [B] durchgeführt.

Die folgenden Abbildungen zeigt die maximale mögliche Beschattungszeit in einem Jahr und an einem Tag als Farbraster sowie die 30-Stunden-pro-Jahr-Linie und 30-Minuten-pro-Tag-Linie.

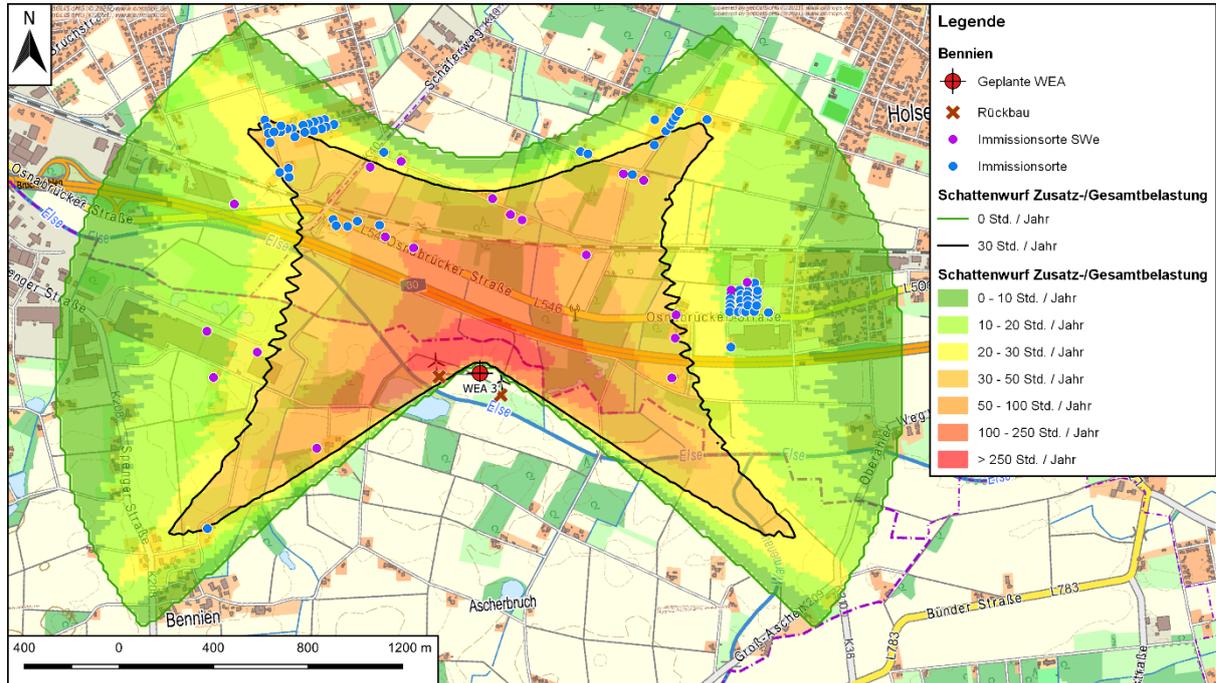


Abbildung 9: Schattenwurf Zusatz-/ Gesamtbelastung, Kriterium 30 Stunden pro Jahr

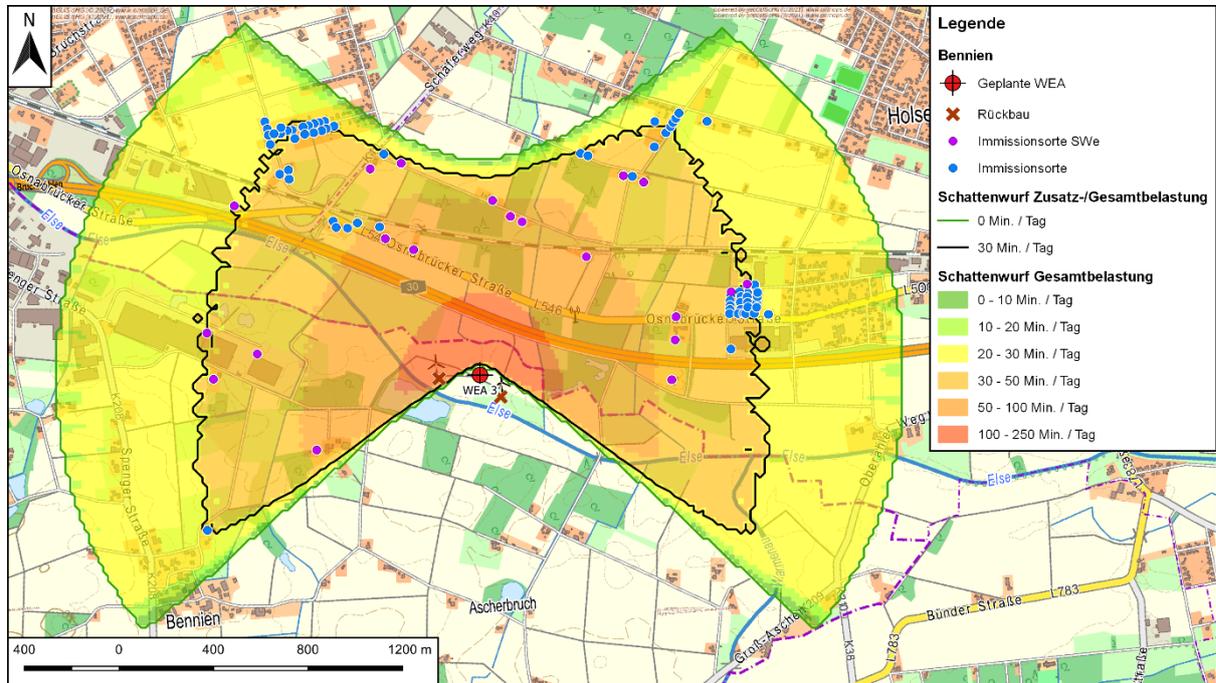
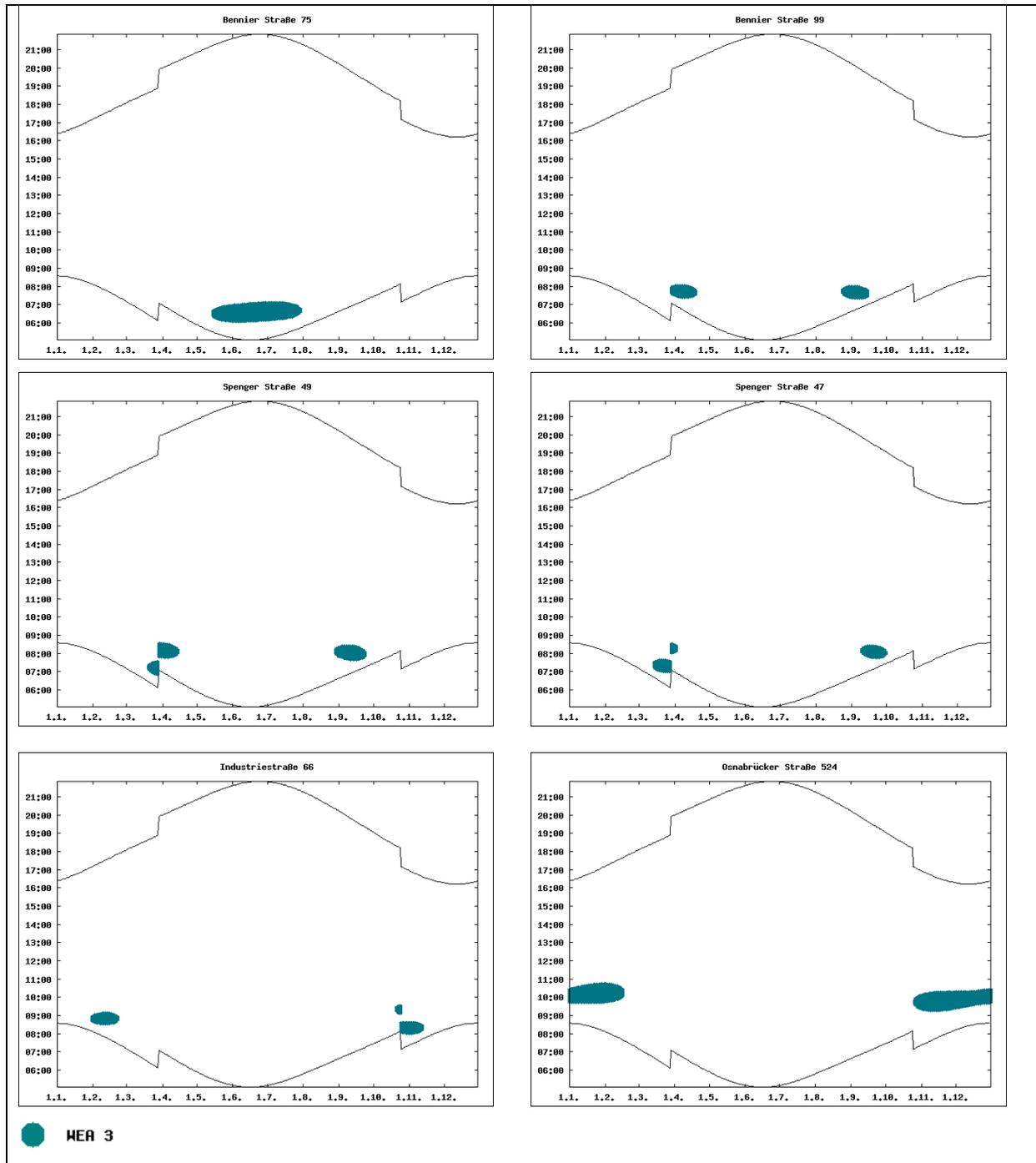
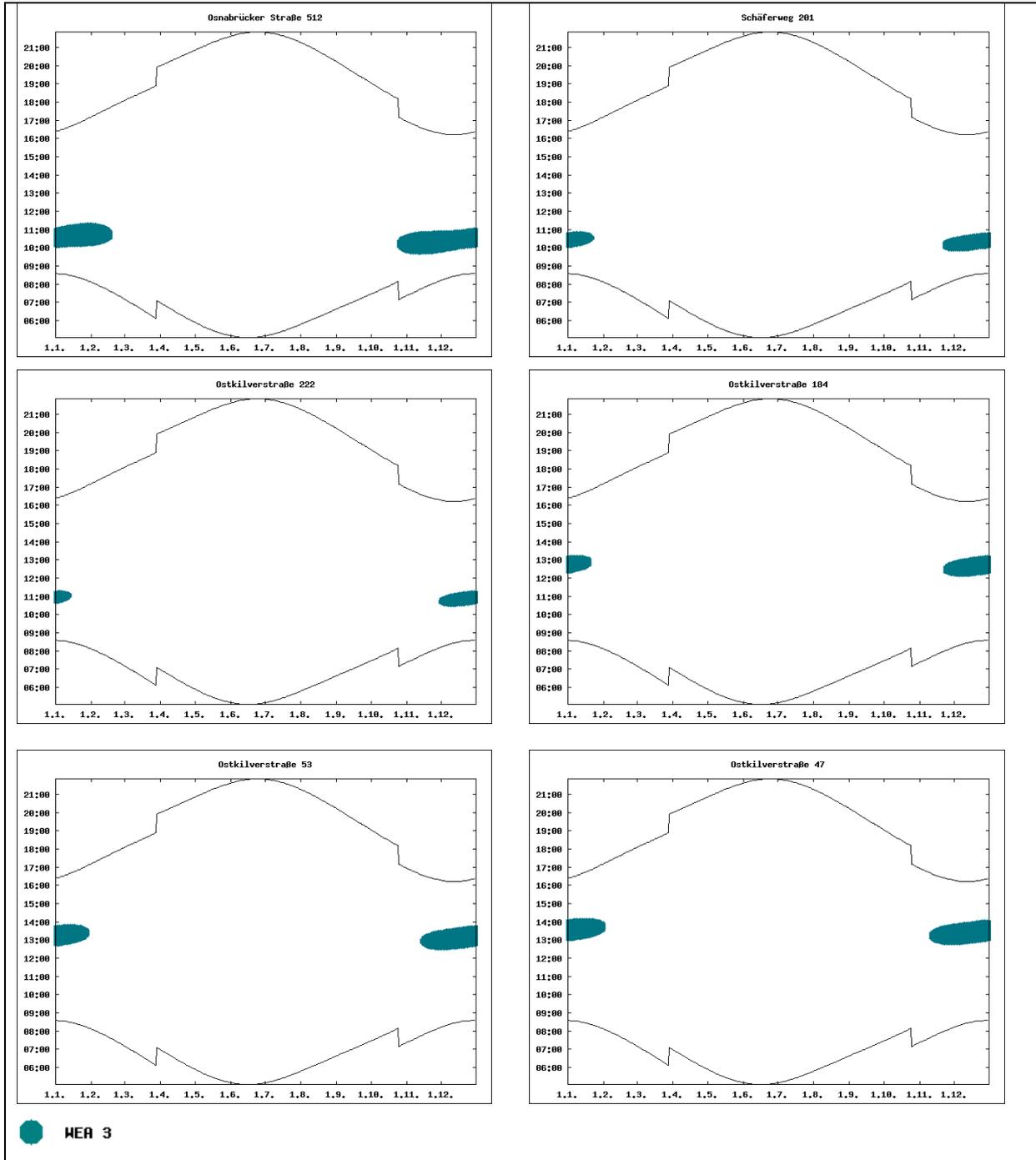


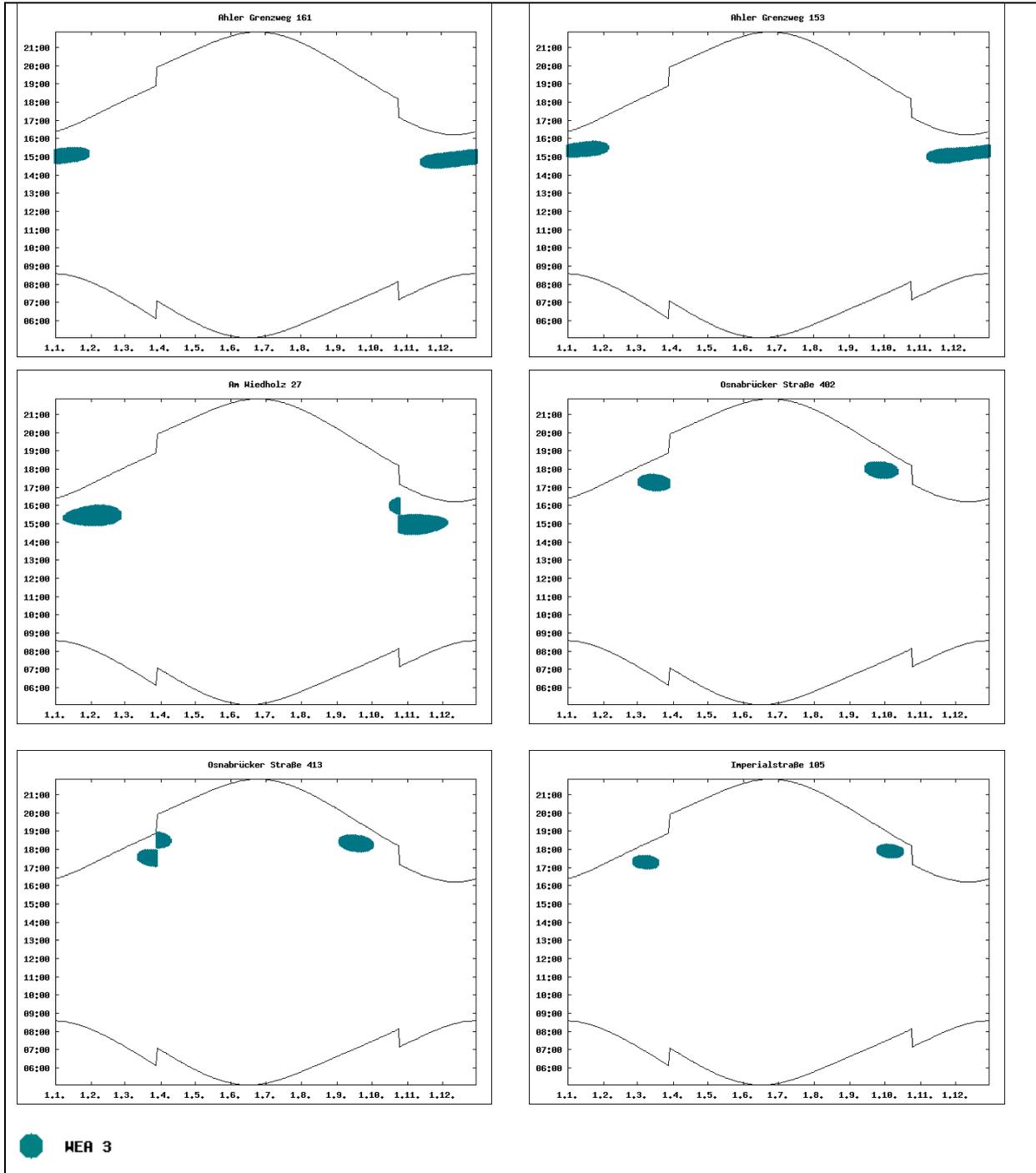
Abbildung 10: Schattenwurf Zusatz-/ Gesamtbelastung, Kriterium 30 Minuten pro Tag

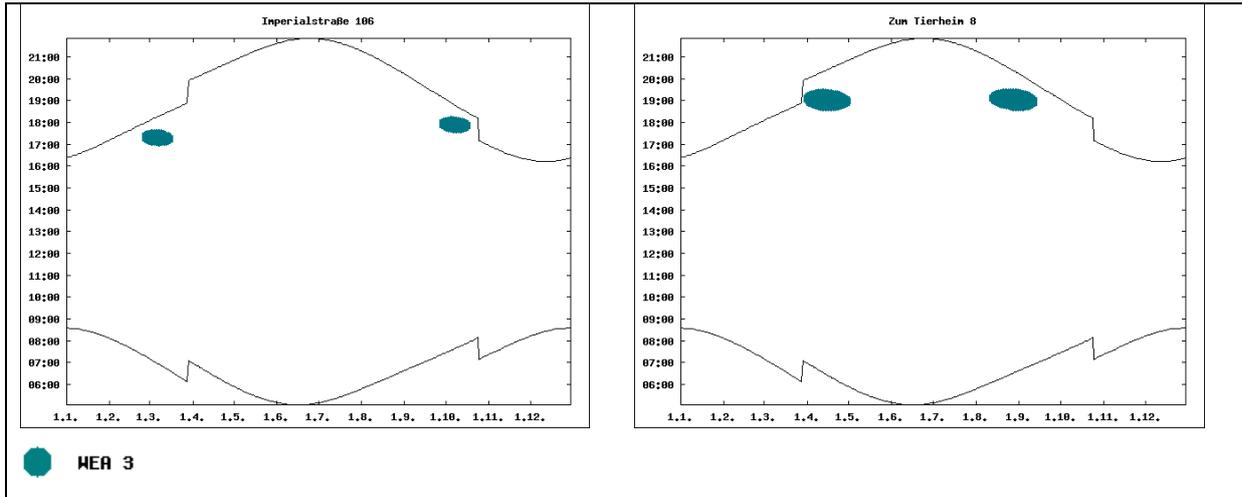
5.4.2 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung je IO

In den nachfolgenden Abbildungen ist der Anteil der Beschattungszeiten der einzelnen WEA an den exemplarisch ausgewählten 20 Immissionsorten dargestellt.



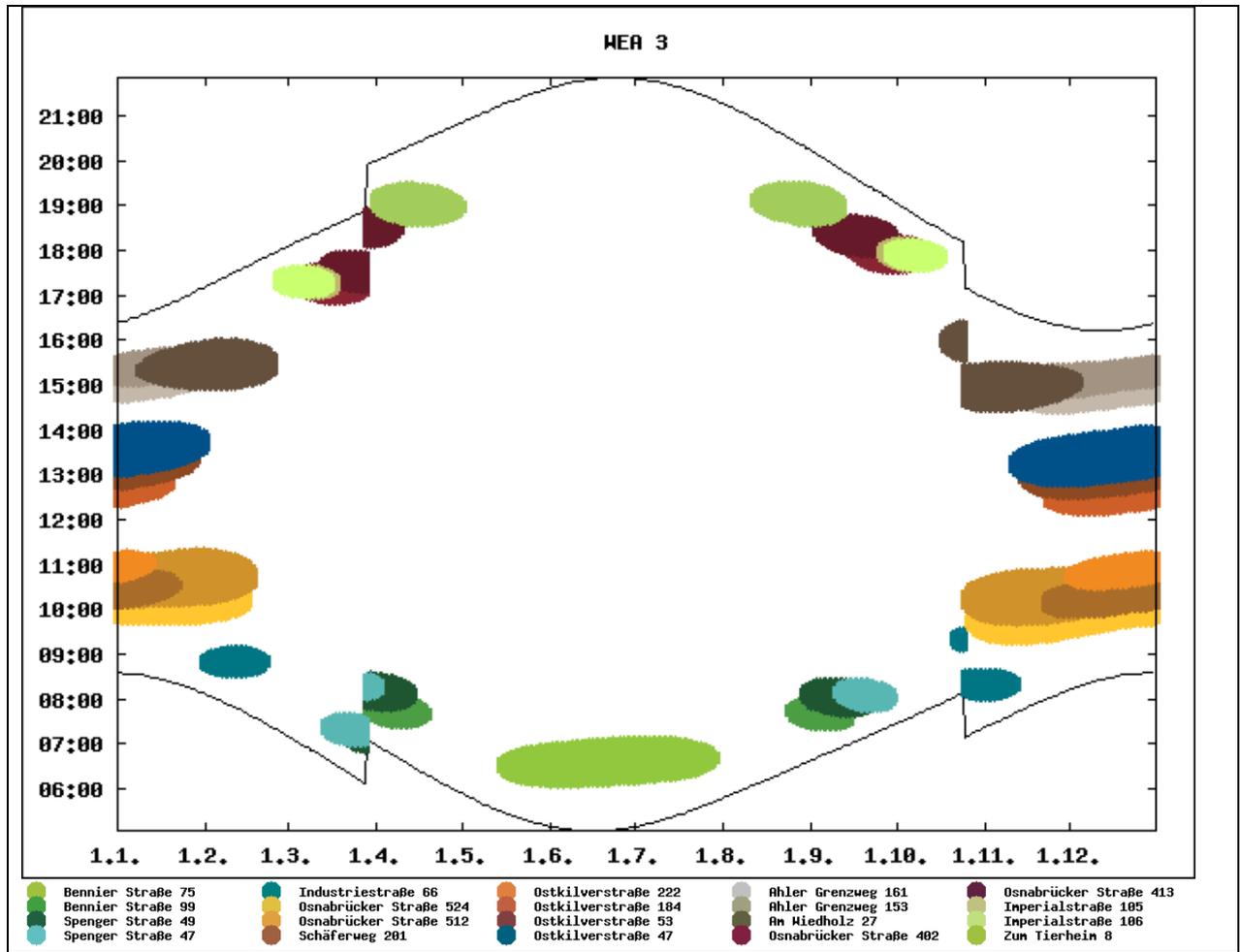






5.4.3 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung pro WEA

In der nachfolgenden Abbildung 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 Bennien ist von UL eine Schattenwurfprognose für eine geplante WEA des Typs Nordex N-163 5.x mit 5.7 MW Nennleistung durchgeführt worden. Als Kenndaten für die geplante 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 30 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Std. pro Jahr überschritten, an drei weiteren IO wird er nahezu ausgeschöpft. An 66 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Minuten pro Tag überschritten, an allen weiteren IO wird mindestens ein Richtwert ausgeschöpft oder 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 WEA Schattenwurf an einem der 20 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 72 Minuten höher ausfielen, als für die anderen betrachteten Jahre. An den Immissionsorten ohne Beschattungszeiten zum Jahreswechsel fielen die Unterschiede mit +/- 13 Minuten pro Jahr deutlich geringer aus. Durch die Berücksichtigung aller Immissionsorte mit maximalen jährlichen Beschattungszeiten bis zu 29 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 87 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 04.1 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 20 exemplarisch ausgewählten Immissionsorte.



Abbildung A.1: IO2, Bennier Straße 75



Abbildung A.2: IO3, Bennier Straße 99



Abbildung A.3: IO4, Spenger Straße 49



Abbildung A.4: IO5, Spenger Straße 47



Abbildung A.5: IO6, Industriestraße 66

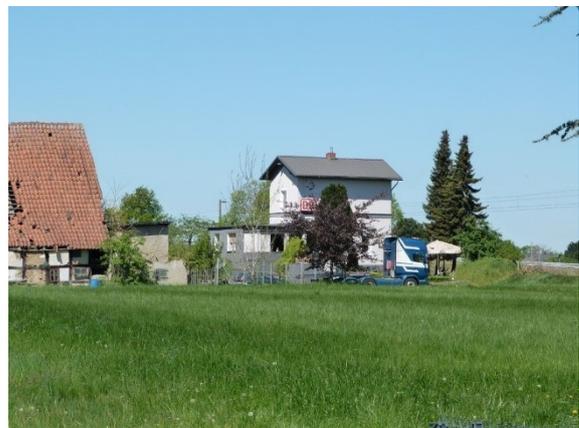


Abbildung A.6: IO12, Osnabrücker Straße 524



Abbildung A.7: IO13, Osnabrücker Straße 512



Abbildung A.8: IO37, Schäferweg 201



Abbildung A.9: IO39, Ostkilverstraße 222



Abbildung A.10: IO40, Ostkilverstraße 184



Abbildung A.11: IO41, Ostkilverstraße 53



Abbildung A.12: IO42, Ostkilverstraße 47



Abbildung A.13: IO45, Ahler Grenzweg 161



Abbildung A.14: IO47, Ahler Grenzweg 153



Abbildung A.15: IO56, Am Wiedholz 27



Abbildung A.16: IO57, Osnabrücker Straße 402



Abbildung A.17: IO58, Osnabrücker Straße 413



Abbildung A.18: IO63, Imperialstraße 105

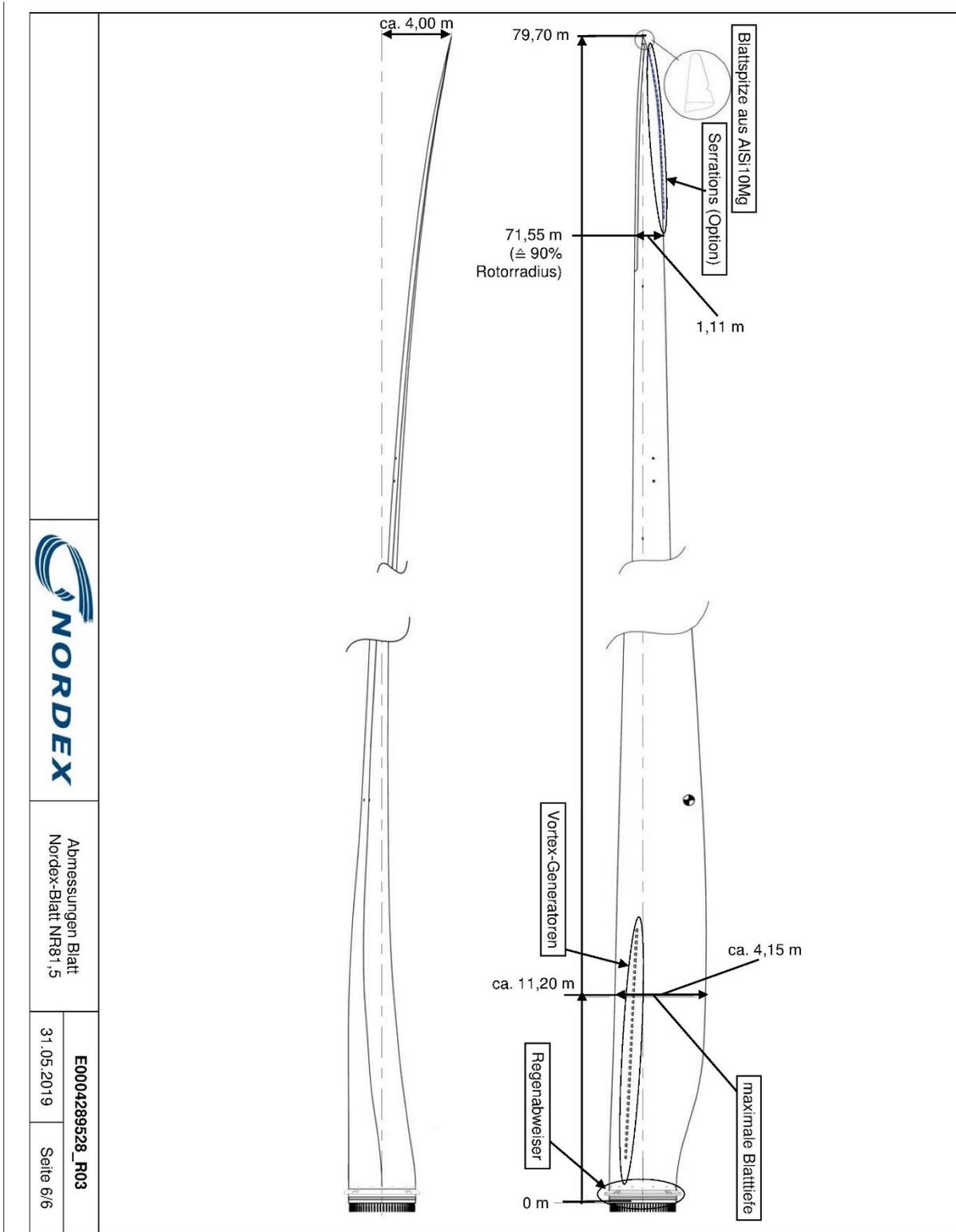


Abbildung A.19: IO64, Imperialstraße 106



Abbildung A.20: IO85, Zum Tierheim/Oberahler Weg 8

ANHANG B HERSTELLERANGABEN



ANHANG C DETAILLIERTE SCHATTENWURFKALENDER

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die detaillierten Schattenwurfkalender für die 20 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.

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 WGS 84 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	Bezeichnung / Beschreibung	Immissions-orthöhe [m]
		Rechtswert	Hochwert			
2	1	464'404	5'782'138	72	Bennier Straße 75	2 m
3	2	463'967	5'782'440	72	Bennier Straße 99	2 m
4	3	464'152	5'782'548	68	Spenger Straße 49	2 m
5	4	463'939	5'782'637	68	Spenger Straße 47	2 m
6	5	464'055	5'783'180	71	Industriestraße 66	2 m
12	6	464'694	5'783'040	74	Osnabrücker Straße 524	2 m
13	7	464'814	5'782'993	73	Osnabrücker Straße 512	2 m
37	8	464'630	5'783'338	78	Schäferweg 201	2 m
39	9	464'761	5'783'362	79	Ostkilverstraße 222	2 m
40	10	465'148	5'783'203	76	Ostkilverstraße 184	2 m
41	11	465'224	5'783'135	75	Ostkilverstraße 53	2 m
42	12	465'273	5'783'112	75	Ostkilverstraße 47	2 m
45	13	465'702	5'783'309	76	Ahler Grenzweg 161	2 m
47	14	465'788	5'783'281	76	Ahler Grenzweg 153	2 m
56	15	465'545	5'782'963	73	Am Wiedholz 27	2 m
57	16	465'925	5'782'707	69	Osnabrücker Straße 402	2 m
58	17	465'921	5'782'608	68	Osnabrücker Straße 413	2 m
63	18	466'158	5'782'813	70	Imperialstraße 105	2 m
64	19	466'226	5'782'846	71	Imperialstraße 106	2 m
85	20	465'907	5'782'438	68	Zum Tierheim 8	2 m

IO1 Bennier Straße 75							IO1 Bennier Straße 75						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
15.05	06:25	06:36	WEA 3		11	11	13.06	06:08	06:59	WEA 3		51	51
16.05	06:20	06:38	WEA 3		18	18	14.06	06:08	06:59	WEA 3		51	51
17.05	06:19	06:41	WEA 3		22	22	15.06	06:09	07:00	WEA 3		51	51
18.05	06:17	06:43	WEA 3		26	26	16.06	06:09	07:00	WEA 3		51	51
19.05	06:15	06:44	WEA 3		29	29	17.06	06:09	07:00	WEA 3		51	51
20.05	06:14	06:46	WEA 3		32	32	18.06	06:09	07:00	WEA 3		51	51
21.05	06:13	06:47	WEA 3		34	34	19.06	06:09	07:00	WEA 3		51	51
22.05	06:12	06:48	WEA 3		36	36	20.06	06:09	07:01	WEA 3		52	52
23.05	06:12	06:49	WEA 3		37	37	21.06	06:09	07:01	WEA 3		52	52
24.05	06:11	06:50	WEA 3		39	39	22.06	06:09	07:01	WEA 3		52	52
25.05	06:10	06:50	WEA 3		40	40	23.06	06:10	07:02	WEA 3		52	52
26.05	06:09	06:51	WEA 3		42	42	24.06	06:10	07:01	WEA 3		51	51
27.05	06:10	06:52	WEA 3		42	42	25.06	06:10	07:01	WEA 3		51	51
28.05	06:09	06:53	WEA 3		44	44	26.06	06:11	07:02	WEA 3		51	51
29.05	06:09	06:53	WEA 3		44	44	27.06	06:11	07:02	WEA 3		51	51
30.05	06:08	06:54	WEA 3		46	46	28.06	06:11	07:02	WEA 3		51	51
31.05	06:08	06:54	WEA 3		46	46	29.06	06:11	07:02	WEA 3		51	51
01.06	06:07	06:54	WEA 3		47	47	30.06	06:12	07:03	WEA 3		51	51
02.06	06:08	06:55	WEA 3		47	47	01.07	06:12	07:02	WEA 3		50	50
03.06	06:08	06:56	WEA 3		48	48	02.07	06:12	07:03	WEA 3		51	51
04.06	06:07	06:56	WEA 3		49	49	03.07	06:13	07:03	WEA 3		50	50
05.06	06:08	06:56	WEA 3		48	48	04.07	06:13	07:03	WEA 3		50	50
06.06	06:07	06:56	WEA 3		49	49	05.07	06:13	07:02	WEA 3		49	49
07.06	06:08	06:57	WEA 3		49	49	06.07	06:13	07:03	WEA 3		50	50
08.06	06:07	06:57	WEA 3		50	50	07.07	06:14	07:03	WEA 3		49	49
09.06	06:08	06:58	WEA 3		50	50	08.07	06:14	07:03	WEA 3		49	49
10.06	06:08	06:58	WEA 3		50	50	09.07	06:15	07:03	WEA 3		48	48
11.06	06:07	06:58	WEA 3		51	51	10.07	06:15	07:03	WEA 3		48	48
12.06	06:08	06:58	WEA 3		50	50	11.07	06:16	07:03	WEA 3		47	47
							12.07	06:16	07:03	WEA 3		47	47
							13.07	06:17	07:02	WEA 3		45	45
							14.07	06:17	07:02	WEA 3		45	45
							15.07	06:17	07:02	WEA 3		45	45
							16.07	06:18	07:01	WEA 3		43	43
							17.07	06:18	07:01	WEA 3		43	43
							18.07	06:19	07:00	WEA 3		41	41
							19.07	06:20	07:00	WEA 3		40	40
							20.07	06:21	06:59	WEA 3		38	38
							21.07	06:22	06:58	WEA 3		36	36
							22.07	06:22	06:57	WEA 3		35	35
							23.07	06:24	06:57	WEA 3		33	33
							24.07	06:25	06:56	WEA 3		31	31
							25.07	06:26	06:54	WEA 3		28	28
							26.07	06:28	06:53	WEA 3		25	25
							27.07	06:30	06:51	WEA 3		21	21
							28.07	06:32	06:47	WEA 3		15	15
							29.07	06:38	06:43	WEA 3		5	5



IO2 Bennier Straße 99						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
29.03	07:40	07:53	WEA 3		13	13
30.03	07:37	07:56	WEA 3		19	19
31.03	07:34	07:57	WEA 3		23	23
01.04	07:33	07:58	WEA 3		25	25
02.04	07:32	07:59	WEA 3		27	27
03.04	07:30	07:59	WEA 3		29	29
04.04	07:29	08:00	WEA 3		31	31
05.04	07:28	08:00	WEA 3		32	32
06.04	07:27	07:59	WEA 3		32	32
07.04	07:27	08:00	WEA 3		33	33
08.04	07:27	08:00	WEA 3		33	33
09.04	07:27	07:59	WEA 3		32	32
10.04	07:27	07:59	WEA 3		32	32
11.04	07:26	07:58	WEA 3		32	32
12.04	07:27	07:57	WEA 3		30	30
13.04	07:27	07:56	WEA 3		29	29
14.04	07:28	07:55	WEA 3		27	27
15.04	07:29	07:54	WEA 3		25	25
16.04	07:29	07:51	WEA 3		22	22
17.04	07:31	07:50	WEA 3		19	19
18.04	07:33	07:47	WEA 3		14	14
19.04	07:37	07:42	WEA 3		5	5
24.08	07:40	07:47	WEA 3		7	7
25.08	07:35	07:50	WEA 3		15	15
26.08	07:33	07:53	WEA 3		20	20
27.08	07:32	07:54	WEA 3		22	22
28.08	07:30	07:55	WEA 3		25	25
29.08	07:29	07:56	WEA 3		27	27
30.08	07:27	07:56	WEA 3		29	29
31.08	07:26	07:57	WEA 3		31	31
01.09	07:25	07:57	WEA 3		32	32
02.09	07:25	07:57	WEA 3		32	32
03.09	07:25	07:57	WEA 3		32	32
04.09	07:24	07:57	WEA 3		33	33
05.09	07:24	07:57	WEA 3		33	33
06.09	07:23	07:56	WEA 3		33	33
07.09	07:23	07:55	WEA 3		32	32
08.09	07:23	07:54	WEA 3		31	31
09.09	07:24	07:53	WEA 3		29	29
10.09	07:25	07:52	WEA 3		27	27
11.09	07:25	07:50	WEA 3		25	25
12.09	07:26	07:49	WEA 3		23	23
13.09	07:27	07:46	WEA 3		19	19
14.09	07:30	07:44	WEA 3		14	14



IO3 Spenger Straße 49						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
20.03	07:12	07:15	WEA 3		3	3
21.03	07:06	07:21	WEA 3		15	15
22.03	07:02	07:23	WEA 3		21	21
23.03	07:00	07:25	WEA 3		25	25
24.03	06:58	07:27	WEA 3		29	29
25.03	06:56	07:27	WEA 3		31	31
26.03	06:55	07:28	WEA 3		33	33
27.03	06:54	07:29	WEA 3		35	35
28.03	06:52	07:29	WEA 3		37	37
29.03	07:52	08:29	WEA 3		37	37
30.03	07:52	08:30	WEA 3		38	38
31.03	07:50	08:29	WEA 3		39	39
01.04	07:50	08:29	WEA 3		39	39
02.04	07:50	08:29	WEA 3		39	39
03.04	07:49	08:28	WEA 3		39	39
04.04	07:50	08:27	WEA 3		37	37
05.04	07:50	08:27	WEA 3		37	37
06.04	07:49	08:25	WEA 3		36	36
07.04	07:50	08:25	WEA 3		35	35
08.04	07:51	08:24	WEA 3		33	33
09.04	07:52	08:22	WEA 3		30	30
10.04	07:53	08:21	WEA 3		28	28
11.04	07:53	08:18	WEA 3		25	25
12.04	07:55	08:16	WEA 3		21	21
13.04	07:58	08:13	WEA 3		15	15
14.04	08:02	08:08	WEA 3		6	6
29.08	08:03	08:10	WEA 3		7	7
30.08	07:57	08:13	WEA 3		16	16
31.08	07:55	08:16	WEA 3		21	21
01.09	07:52	08:17	WEA 3		25	25
02.09	07:51	08:19	WEA 3		28	28
03.09	07:50	08:20	WEA 3		30	30
04.09	07:48	08:21	WEA 3		33	33
05.09	07:47	08:22	WEA 3		35	35
06.09	07:45	08:21	WEA 3		36	36
07.09	07:45	08:22	WEA 3		37	37
08.09	07:44	08:22	WEA 3		38	38
09.09	07:43	08:22	WEA 3		39	39
10.09	07:43	08:22	WEA 3		39	39
11.09	07:42	08:21	WEA 3		39	39
12.09	07:43	08:21	WEA 3		38	38
13.09	07:42	08:20	WEA 3		38	38
14.09	07:42	08:20	WEA 3		38	38
15.09	07:43	08:19	WEA 3		36	36
16.09	07:42	08:18	WEA 3		36	36
17.09	07:43	08:17	WEA 3		34	34
18.09	07:43	08:15	WEA 3		32	32
19.09	07:44	08:14	WEA 3		30	30
20.09	07:46	08:12	WEA 3		26	26
21.09	07:47	08:09	WEA 3		22	22
22.09	07:49	08:07	WEA 3		18	18
23.09	07:54	08:02	WEA 3		8	8



IO4 Spenger Straße 47						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
14.03	07:16	07:27	WEA 3		11	11
15.03	07:12	07:30	WEA 3		18	18
16.03	07:09	07:31	WEA 3		22	22
17.03	07:08	07:32	WEA 3		24	24
18.03	07:07	07:34	WEA 3		27	27
19.03	07:05	07:34	WEA 3		29	29
20.03	07:04	07:34	WEA 3		30	30
21.03	07:04	07:35	WEA 3		31	31
22.03	07:03	07:34	WEA 3		31	31
23.03	07:03	07:34	WEA 3		31	31
24.03	07:03	07:34	WEA 3		31	31
25.03	07:02	07:33	WEA 3		31	31
26.03	07:02	07:33	WEA 3		31	31
27.03	07:03	07:32	WEA 3		29	29
28.03	07:03	07:30	WEA 3		27	27
29.03	08:03	08:29	WEA 3		26	26
30.03	08:05	08:28	WEA 3		23	23
31.03	08:05	08:26	WEA 3		21	21
01.04	08:07	08:23	WEA 3		16	16
02.04	08:11	08:20	WEA 3		9	9
10.09	08:05	08:12	WEA 3		7	7
11.09	08:00	08:15	WEA 3		15	15
12.09	07:58	08:18	WEA 3		20	20
13.09	07:55	08:18	WEA 3		23	23
14.09	07:54	08:20	WEA 3		26	26
15.09	07:53	08:21	WEA 3		28	28
16.09	07:51	08:20	WEA 3		29	29
17.09	07:51	08:21	WEA 3		30	30
18.09	07:49	08:20	WEA 3		31	31
19.09	07:49	08:21	WEA 3		32	32
20.09	07:49	08:21	WEA 3		32	32
21.09	07:48	08:20	WEA 3		32	32
22.09	07:48	08:19	WEA 3		31	31
23.09	07:49	08:19	WEA 3		30	30
24.09	07:48	08:17	WEA 3		29	29
25.09	07:49	08:17	WEA 3		28	28
26.09	07:50	08:16	WEA 3		26	26
27.09	07:51	08:13	WEA 3		22	22
28.09	07:52	08:11	WEA 3		19	19
29.09	07:55	08:09	WEA 3		14	14
30.09	08:00	08:02	WEA 3		2	2



IO5 Industriestraße 66						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
31.01	08:45	08:52	WEA 3		7	7
01.02	08:42	08:55	WEA 3		13	13
02.02	08:39	08:57	WEA 3		18	18
03.02	08:39	08:59	WEA 3		20	20
04.02	08:38	09:00	WEA 3		22	22
05.02	08:37	09:01	WEA 3		24	24
06.02	08:36	09:02	WEA 3		26	26
07.02	08:35	09:03	WEA 3		28	28
08.02	08:34	09:03	WEA 3		29	29
09.02	08:35	09:04	WEA 3		29	29
10.02	08:35	09:05	WEA 3		30	30
11.02	08:35	09:05	WEA 3		30	30
12.02	08:35	09:05	WEA 3		30	30
13.02	08:35	09:05	WEA 3		30	30
14.02	08:35	09:04	WEA 3		29	29
15.02	08:35	09:04	WEA 3		29	29
16.02	08:36	09:03	WEA 3		27	27
17.02	08:37	09:03	WEA 3		26	26
18.02	08:37	09:01	WEA 3		24	24
19.02	08:38	09:00	WEA 3		22	22
20.02	08:39	08:58	WEA 3		19	19
21.02	08:42	08:56	WEA 3		14	14
22.02	08:46	08:52	WEA 3		6	6
21.10	09:15	09:24	WEA 3		9	9
22.10	09:11	09:27	WEA 3		16	16
23.10	09:09	09:29	WEA 3		20	20
24.10	09:08	09:30	WEA 3		22	22
25.10	08:07	08:32	WEA 3		25	25
26.10	08:06	08:32	WEA 3		26	26
27.10	08:05	08:33	WEA 3		28	28
28.10	08:05	08:34	WEA 3		29	29
29.10	08:04	08:34	WEA 3		30	30
30.10	08:03	08:33	WEA 3		30	30
31.10	08:03	08:33	WEA 3		30	30
01.11	08:03	08:33	WEA 3		30	30
02.11	08:03	08:33	WEA 3		30	30
03.11	08:04	08:33	WEA 3		29	29
04.11	08:04	08:33	WEA 3		29	29
05.11	08:05	08:32	WEA 3		27	27
06.11	08:06	08:32	WEA 3		26	26
07.11	08:06	08:31	WEA 3		25	25
08.11	08:07	08:30	WEA 3		23	23
09.11	08:09	08:29	WEA 3		20	20
10.11	08:10	08:28	WEA 3		18	18
11.11	08:13	08:26	WEA 3		13	13
12.11	08:16	08:23	WEA 3		7	7



IO6 Osnabrücker Straße 524							IO6 Osnabrücker Straße 524						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	09:44	10:23	WEA 3		39	39	07.11	09:19	10:09	WEA 3		50	50
02.01	09:44	10:24	WEA 3		40	40	08.11	09:19	10:10	WEA 3		51	51
03.01	09:45	10:25	WEA 3		40	40	09.11	09:19	10:10	WEA 3		51	51
04.01	09:44	10:25	WEA 3		41	41	10.11	09:18	10:11	WEA 3		53	53
05.01	09:44	10:27	WEA 3		43	43	11.11	09:18	10:11	WEA 3		53	53
06.01	09:45	10:28	WEA 3		43	43	12.11	09:18	10:12	WEA 3		54	54
07.01	09:44	10:28	WEA 3		44	44	13.11	09:18	10:12	WEA 3		54	54
08.01	09:45	10:30	WEA 3		45	45	14.11	09:18	10:13	WEA 3		55	55
09.01	09:45	10:30	WEA 3		45	45	15.11	09:19	10:13	WEA 3		54	54
10.01	09:44	10:30	WEA 3		46	46	16.11	09:19	10:13	WEA 3		54	54
11.01	09:45	10:32	WEA 3		47	47	17.11	09:19	10:14	WEA 3		55	55
12.01	09:45	10:32	WEA 3		47	47	18.11	09:20	10:14	WEA 3		54	54
13.01	09:45	10:33	WEA 3		48	48	19.11	09:20	10:14	WEA 3		54	54
14.01	09:45	10:34	WEA 3		49	49	20.11	09:20	10:14	WEA 3		54	54
15.01	09:45	10:34	WEA 3		49	49	21.11	09:20	10:14	WEA 3		54	54
16.01	09:45	10:35	WEA 3		50	50	22.11	09:21	10:14	WEA 3		53	53
17.01	09:45	10:36	WEA 3		51	51	23.11	09:21	10:14	WEA 3		53	53
18.01	09:45	10:37	WEA 3		52	52	24.11	09:22	10:14	WEA 3		52	52
19.01	09:45	10:37	WEA 3		52	52	25.11	09:23	10:15	WEA 3		52	52
20.01	09:45	10:38	WEA 3		53	53	26.11	09:23	10:14	WEA 3		51	51
21.01	09:45	10:38	WEA 3		53	53	27.11	09:24	10:14	WEA 3		50	50
22.01	09:45	10:39	WEA 3		54	54	28.11	09:25	10:14	WEA 3		49	49
23.01	09:45	10:39	WEA 3		54	54	29.11	09:25	10:14	WEA 3		49	49
24.01	09:45	10:39	WEA 3		54	54	30.11	09:26	10:14	WEA 3		48	48
25.01	09:46	10:40	WEA 3		54	54	01.12	09:27	10:15	WEA 3		48	48
26.01	09:45	10:40	WEA 3		55	55	02.12	09:27	10:14	WEA 3		47	47
27.01	09:46	10:40	WEA 3		54	54	03.12	09:28	10:15	WEA 3		47	47
28.01	09:46	10:40	WEA 3		54	54	04.12	09:29	10:14	WEA 3		45	45
29.01	09:46	10:41	WEA 3		55	55	05.12	09:30	10:15	WEA 3		45	45
30.01	09:46	10:40	WEA 3		54	54	06.12	09:30	10:14	WEA 3		44	44
31.01	09:47	10:41	WEA 3		54	54	07.12	09:31	10:14	WEA 3		43	43
01.02	09:47	10:41	WEA 3		54	54	08.12	09:32	10:15	WEA 3		43	43
02.02	09:48	10:40	WEA 3		52	52	09.12	09:33	10:15	WEA 3		42	42
03.02	09:48	10:40	WEA 3		52	52	10.12	09:34	10:14	WEA 3		40	40
04.02	09:49	10:40	WEA 3		51	51	11.12	09:34	10:14	WEA 3		40	40
05.02	09:49	10:39	WEA 3		50	50	12.12	09:35	10:14	WEA 3		39	39
06.02	09:50	10:39	WEA 3		49	49	13.12	09:36	10:15	WEA 3		39	39
07.02	09:50	10:38	WEA 3		48	48	14.12	09:36	10:15	WEA 3		39	39
08.02	09:51	10:37	WEA 3		46	46	15.12	09:37	10:15	WEA 3		38	38
09.02	09:52	10:36	WEA 3		44	44	16.12	09:38	10:15	WEA 3		37	37
10.02	09:54	10:36	WEA 3		42	42	17.12	09:39	10:16	WEA 3		37	37
11.02	09:55	10:34	WEA 3		39	39	18.12	09:40	10:16	WEA 3		36	36
12.02	09:56	10:33	WEA 3		37	37	19.12	09:40	10:16	WEA 3		36	36
13.02	09:58	10:31	WEA 3		33	33	20.12	09:41	10:17	WEA 3		36	36
14.02	10:00	10:29	WEA 3		29	29	21.12	09:41	10:17	WEA 3		36	36
15.02	10:03	10:26	WEA 3		23	23	22.12	09:41	10:18	WEA 3		37	37
16.02	10:06	10:22	WEA 3		16	16	23.12	09:42	10:18	WEA 3		36	36
26.10	09:41	09:46	WEA 3		5	5	24.12	09:43	10:19	WEA 3		36	36
27.10	09:35	09:53	WEA 3		18	18	25.12	09:43	10:19	WEA 3		36	36
28.10	09:32	09:56	WEA 3		24	24	26.12	09:43	10:20	WEA 3		37	37
29.10	09:28	09:58	WEA 3		30	30	27.12	09:43	10:20	WEA 3		37	37
30.10	09:26	10:00	WEA 3		34	34	28.12	09:43	10:21	WEA 3		38	38
31.10	09:25	10:02	WEA 3		37	37	29.12	09:43	10:21	WEA 3		38	38
01.11	09:24	10:03	WEA 3		39	39	30.12	09:43	10:22	WEA 3		39	39
02.11	09:22	10:05	WEA 3		43	43	31.12	09:44	10:23	WEA 3		39	39
03.11	09:22	10:06	WEA 3		44	44							
04.11	09:21	10:07	WEA 3		46	46							
05.11	09:20	10:08	WEA 3		48	48							
06.11	09:20	10:08	WEA 3		48	48							



IO7 Osnabrücker Straße 512							IO7 Osnabrücker Straße 512						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	10:07	10:59	WEA 3		52	52	04.11	09:46	10:40	WEA 3		54	54
02.01	10:07	11:00	WEA 3		53	53	05.11	09:45	10:41	WEA 3		56	56
03.01	10:08	11:01	WEA 3		53	53	06.11	09:45	10:42	WEA 3		57	57
04.01	10:07	11:01	WEA 3		54	54	07.11	09:44	10:43	WEA 3		59	59
05.01	10:08	11:02	WEA 3		54	54	08.11	09:44	10:44	WEA 3		60	60
06.01	10:08	11:04	WEA 3		56	56	09.11	09:44	10:44	WEA 3		60	60
07.01	10:08	11:04	WEA 3		56	56	10.11	09:44	10:45	WEA 3		61	61
08.01	10:09	11:05	WEA 3		56	56	11.11	09:44	10:45	WEA 3		61	61
09.01	10:08	11:05	WEA 3		57	57	12.11	09:43	10:46	WEA 3		63	63
10.01	10:08	11:06	WEA 3		58	58	13.11	09:44	10:46	WEA 3		62	62
11.01	10:09	11:07	WEA 3		58	58	14.11	09:44	10:46	WEA 3		62	62
12.01	10:09	11:08	WEA 3		59	59	15.11	09:44	10:47	WEA 3		63	63
13.01	10:09	11:08	WEA 3		59	59	16.11	09:44	10:47	WEA 3		63	63
14.01	10:09	11:09	WEA 3		60	60	17.11	09:44	10:48	WEA 3		64	64
15.01	10:09	11:09	WEA 3		60	60	18.11	09:45	10:48	WEA 3		63	63
16.01	10:09	11:10	WEA 3		61	61	19.11	09:45	10:48	WEA 3		63	63
17.01	10:09	11:10	WEA 3		61	61	20.11	09:45	10:48	WEA 3		63	63
18.01	10:09	11:11	WEA 3		62	62	21.11	09:45	10:48	WEA 3		63	63
19.01	10:10	11:12	WEA 3		62	62	22.11	09:45	10:48	WEA 3		63	63
20.01	10:10	11:12	WEA 3		62	62	23.11	09:46	10:48	WEA 3		62	62
21.01	10:09	11:12	WEA 3		63	63	24.11	09:47	10:49	WEA 3		62	62
22.01	10:10	11:13	WEA 3		63	63	25.11	09:47	10:49	WEA 3		62	62
23.01	10:10	11:13	WEA 3		63	63	26.11	09:47	10:48	WEA 3		61	61
24.01	10:10	11:13	WEA 3		63	63	27.11	09:48	10:49	WEA 3		61	61
25.01	10:11	11:14	WEA 3		63	63	28.11	09:49	10:49	WEA 3		60	60
26.01	10:10	11:14	WEA 3		64	64	29.11	09:49	10:49	WEA 3		60	60
27.01	10:11	11:14	WEA 3		63	63	30.11	09:50	10:49	WEA 3		59	59
28.01	10:11	11:14	WEA 3		63	63	01.12	09:51	10:50	WEA 3		59	59
29.01	10:12	11:15	WEA 3		63	63	02.12	09:51	10:49	WEA 3		58	58
30.01	10:12	11:14	WEA 3		62	62	03.12	09:52	10:50	WEA 3		58	58
31.01	10:13	11:15	WEA 3		62	62	04.12	09:52	10:49	WEA 3		57	57
01.02	10:13	11:14	WEA 3		61	61	05.12	09:54	10:50	WEA 3		56	56
02.02	10:13	11:14	WEA 3		61	61	06.12	09:54	10:50	WEA 3		56	56
03.02	10:13	11:13	WEA 3		60	60	07.12	09:54	10:50	WEA 3		56	56
04.02	10:14	11:14	WEA 3		60	60	08.12	09:56	10:50	WEA 3		54	54
05.02	10:15	11:13	WEA 3		58	58	09.12	09:56	10:50	WEA 3		54	54
06.02	10:15	11:12	WEA 3		57	57	10.12	09:57	10:50	WEA 3		53	53
07.02	10:16	11:11	WEA 3		55	55	11.12	09:57	10:50	WEA 3		53	53
08.02	10:16	11:11	WEA 3		55	55	12.12	09:58	10:51	WEA 3		53	53
09.02	10:17	11:10	WEA 3		53	53	13.12	09:58	10:51	WEA 3		53	53
10.02	10:19	11:10	WEA 3		51	51	14.12	09:59	10:51	WEA 3		52	52
11.02	10:20	11:08	WEA 3		48	48	15.12	10:00	10:51	WEA 3		51	51
12.02	10:21	11:07	WEA 3		46	46	16.12	10:01	10:52	WEA 3		51	51
13.02	10:23	11:05	WEA 3		42	42	17.12	10:01	10:52	WEA 3		51	51
14.02	10:24	11:03	WEA 3		39	39	18.12	10:02	10:53	WEA 3		51	51
15.02	10:26	11:01	WEA 3		35	35	19.12	10:02	10:53	WEA 3		51	51
16.02	10:29	10:59	WEA 3		30	30	20.12	10:03	10:54	WEA 3		51	51
17.02	10:31	10:54	WEA 3		23	23	21.12	10:03	10:53	WEA 3		50	50
18.02	10:35	10:49	WEA 3		14	14	22.12	10:04	10:54	WEA 3		50	50
25.10	10:04	10:21	WEA 3		17	17	23.12	10:04	10:55	WEA 3		51	51
26.10	10:00	10:26	WEA 3		26	26	24.12	10:05	10:56	WEA 3		51	51
27.10	09:57	10:29	WEA 3		32	32	25.12	10:05	10:56	WEA 3		51	51
28.10	09:55	10:31	WEA 3		36	36	26.12	10:05	10:56	WEA 3		51	51
29.10	09:52	10:32	WEA 3		40	40	27.12	10:05	10:57	WEA 3		52	52
30.10	09:51	10:34	WEA 3		43	43	28.12	10:06	10:57	WEA 3		51	51
31.10	09:50	10:36	WEA 3		46	46	29.12	10:06	10:58	WEA 3		52	52
01.11	09:48	10:37	WEA 3		49	49	30.12	10:06	10:59	WEA 3		53	53
02.11	09:48	10:38	WEA 3		50	50	31.12	10:07	10:59	WEA 3		52	52
03.11	09:47	10:39	WEA 3		52	52							



IO8 Schäferweg 201						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	10:05	10:44	WEA 3		39	39
02.01	10:06	10:44	WEA 3		38	38
03.01	10:07	10:45	WEA 3		38	38
04.01	10:08	10:45	WEA 3		37	37
05.01	10:08	10:45	WEA 3		37	37
06.01	10:09	10:46	WEA 3		37	37
07.01	10:09	10:45	WEA 3		36	36
08.01	10:10	10:46	WEA 3		36	36
09.01	10:10	10:46	WEA 3		36	36
10.01	10:11	10:45	WEA 3		34	34
11.01	10:12	10:46	WEA 3		34	34
12.01	10:13	10:46	WEA 3		33	33
13.01	10:14	10:46	WEA 3		32	32
14.01	10:15	10:45	WEA 3		30	30
15.01	10:16	10:45	WEA 3		29	29
16.01	10:17	10:44	WEA 3		27	27
17.01	10:18	10:44	WEA 3		26	26
18.01	10:20	10:43	WEA 3		23	23
19.01	10:21	10:42	WEA 3		21	21
20.01	10:24	10:41	WEA 3		17	17
21.01	10:26	10:38	WEA 3		12	12
22.01	10:32	10:33	WEA 3		1	1
22.11	10:02	10:14	WEA 3		12	12
23.11	10:00	10:17	WEA 3		17	17
24.11	09:59	10:19	WEA 3		20	20
25.11	09:58	10:21	WEA 3		23	23
26.11	09:56	10:22	WEA 3		26	26
27.11	09:56	10:23	WEA 3		27	27
28.11	09:56	10:25	WEA 3		29	29
29.11	09:56	10:26	WEA 3		30	30
30.11	09:55	10:27	WEA 3		32	32
01.12	09:55	10:28	WEA 3		33	33
02.12	09:54	10:28	WEA 3		34	34
03.12	09:55	10:30	WEA 3		35	35
04.12	09:54	10:30	WEA 3		36	36
05.12	09:55	10:31	WEA 3		36	36
06.12	09:55	10:31	WEA 3		36	36
07.12	09:55	10:32	WEA 3		37	37
08.12	09:56	10:33	WEA 3		37	37
09.12	09:56	10:33	WEA 3		37	37
10.12	09:56	10:34	WEA 3		38	38
11.12	09:56	10:34	WEA 3		38	38
12.12	09:56	10:35	WEA 3		39	39
13.12	09:56	10:35	WEA 3		39	39
14.12	09:57	10:36	WEA 3		39	39
15.12	09:57	10:37	WEA 3		40	40
16.12	09:58	10:37	WEA 3		39	39
17.12	09:58	10:38	WEA 3		40	40
18.12	09:59	10:39	WEA 3		40	40
19.12	09:59	10:38	WEA 3		39	39
20.12	10:00	10:39	WEA 3		39	39
21.12	10:00	10:39	WEA 3		39	39
22.12	10:01	10:40	WEA 3		39	39
23.12	10:01	10:40	WEA 3		39	39
24.12	10:02	10:41	WEA 3		39	39
25.12	10:02	10:42	WEA 3		40	40
26.12	10:02	10:42	WEA 3		40	40
27.12	10:03	10:42	WEA 3		39	39

IO8 Schäferweg 201						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
29.12	10:04	10:43	WEA 3		39	39
30.12	10:04	10:43	WEA 3		39	39
31.12	10:05	10:44	WEA 3		39	39



IO9 Ostkilverstraße 222						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	10:41	11:12	WEA 3		31	31
02.01	10:42	11:12	WEA 3		30	30
03.01	10:43	11:12	WEA 3		29	29
04.01	10:44	11:13	WEA 3		29	29
05.01	10:45	11:12	WEA 3		27	27
06.01	10:46	11:12	WEA 3		26	26
07.01	10:47	11:11	WEA 3		24	24
08.01	10:49	11:11	WEA 3		22	22
09.01	10:50	11:10	WEA 3		20	20
10.01	10:51	11:09	WEA 3		18	18
11.01	10:53	11:09	WEA 3		16	16
12.01	10:56	11:07	WEA 3		11	11
13.01	11:00	11:03	WEA 3		3	3
30.11	10:42	10:43	WEA 3		1	1
01.12	10:38	10:49	WEA 3		11	11
02.12	10:36	10:51	WEA 3		15	15
03.12	10:35	10:53	WEA 3		18	18
04.12	10:34	10:54	WEA 3		20	20
05.12	10:34	10:56	WEA 3		22	22
06.12	10:33	10:57	WEA 3		24	24
07.12	10:32	10:58	WEA 3		26	26
08.12	10:33	11:00	WEA 3		27	27
09.12	10:32	11:01	WEA 3		29	29
10.12	10:32	11:01	WEA 3		29	29
11.12	10:32	11:02	WEA 3		30	30
12.12	10:32	11:03	WEA 3		31	31
13.12	10:32	11:03	WEA 3		31	31
14.12	10:33	11:04	WEA 3		31	31
15.12	10:33	11:05	WEA 3		32	32
16.12	10:33	11:06	WEA 3		33	33
17.12	10:34	11:07	WEA 3		33	33
18.12	10:34	11:07	WEA 3		33	33
19.12	10:34	11:07	WEA 3		33	33
20.12	10:35	11:08	WEA 3		33	33
21.12	10:35	11:08	WEA 3		33	33
22.12	10:36	11:09	WEA 3		33	33
23.12	10:36	11:09	WEA 3		33	33
24.12	10:37	11:10	WEA 3		33	33
25.12	10:37	11:10	WEA 3		33	33
26.12	10:38	11:11	WEA 3		33	33
27.12	10:38	11:11	WEA 3		33	33
28.12	10:39	11:11	WEA 3		32	32
29.12	10:39	11:11	WEA 3		32	32
30.12	10:40	11:11	WEA 3		31	31
31.12	10:41	11:12	WEA 3		31	31



IO10 Ostkilverstraße 184						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	12:21	13:08	WEA 3		47	47
02.01	12:22	13:08	WEA 3		46	46
03.01	12:23	13:09	WEA 3		46	46
04.01	12:23	13:08	WEA 3		45	45
05.01	12:24	13:09	WEA 3		45	45
06.01	12:25	13:09	WEA 3		44	44
07.01	12:25	13:09	WEA 3		44	44
08.01	12:27	13:09	WEA 3		42	42
09.01	12:27	13:09	WEA 3		42	42
10.01	12:28	13:08	WEA 3		40	40
11.01	12:30	13:09	WEA 3		39	39
12.01	12:31	13:08	WEA 3		37	37
13.01	12:32	13:08	WEA 3		36	36
14.01	12:33	13:07	WEA 3		34	34
15.01	12:34	13:06	WEA 3		32	32
16.01	12:36	13:05	WEA 3		29	29
17.01	12:38	13:04	WEA 3		26	26
18.01	12:40	13:03	WEA 3		23	23
19.01	12:42	13:02	WEA 3		20	20
20.01	12:46	12:59	WEA 3		13	13
23.11	12:22	12:35	WEA 3		13	13
24.11	12:20	12:38	WEA 3		18	18
25.11	12:18	12:41	WEA 3		23	23
26.11	12:16	12:42	WEA 3		26	26
27.11	12:15	12:45	WEA 3		30	30
28.11	12:14	12:46	WEA 3		32	32
29.11	12:13	12:47	WEA 3		34	34
30.11	12:13	12:49	WEA 3		36	36
01.12	12:13	12:50	WEA 3		37	37
02.12	12:12	12:51	WEA 3		39	39
03.12	12:12	12:52	WEA 3		40	40
04.12	12:11	12:53	WEA 3		42	42
05.12	12:12	12:54	WEA 3		42	42
06.12	12:11	12:55	WEA 3		44	44
07.12	12:11	12:55	WEA 3		44	44
08.12	12:12	12:57	WEA 3		45	45
09.12	12:12	12:57	WEA 3		45	45
10.12	12:12	12:58	WEA 3		46	46
11.12	12:12	12:58	WEA 3		46	46
12.12	12:12	12:59	WEA 3		47	47
13.12	12:12	12:59	WEA 3		47	47
14.12	12:12	13:00	WEA 3		48	48
15.12	12:13	13:01	WEA 3		48	48
16.12	12:13	13:01	WEA 3		48	48
17.12	12:14	13:02	WEA 3		48	48
18.12	12:14	13:03	WEA 3		49	49
19.12	12:14	13:03	WEA 3		49	49
20.12	12:15	13:04	WEA 3		49	49
21.12	12:15	13:04	WEA 3		49	49
22.12	12:16	13:05	WEA 3		49	49
23.12	12:16	13:05	WEA 3		49	49
24.12	12:17	13:06	WEA 3		49	49
25.12	12:17	13:06	WEA 3		49	49
26.12	12:18	13:06	WEA 3		48	48
27.12	12:18	13:06	WEA 3		48	48
28.12	12:19	13:07	WEA 3		48	48
29.12	12:19	13:07	WEA 3		48	48
30.12	12:20	13:07	WEA 3		47	47
31.12	12:21	13:08	WEA 3		47	47



IO11 Ostkilverstraße 53							IO11 Ostkilverstraße 53						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	12:44	13:41	WEA 3		57	57	14.12	12:36	13:33	WEA 3		57	57
02.01	12:45	13:42	WEA 3		57	57	15.12	12:37	13:34	WEA 3		57	57
03.01	12:46	13:42	WEA 3		56	56	16.12	12:37	13:34	WEA 3		57	57
04.01	12:46	13:42	WEA 3		56	56	17.12	12:38	13:35	WEA 3		57	57
05.01	12:47	13:43	WEA 3		56	56	18.12	12:39	13:36	WEA 3		57	57
06.01	12:48	13:43	WEA 3		55	55	19.12	12:38	13:36	WEA 3		58	58
07.01	12:48	13:43	WEA 3		55	55	20.12	12:39	13:37	WEA 3		58	58
08.01	12:49	13:44	WEA 3		55	55	21.12	12:39	13:37	WEA 3		58	58
09.01	12:49	13:44	WEA 3		55	55	22.12	12:40	13:37	WEA 3		57	57
10.01	12:50	13:44	WEA 3		54	54	23.12	12:40	13:38	WEA 3		58	58
11.01	12:51	13:44	WEA 3		53	53	24.12	12:41	13:39	WEA 3		58	58
12.01	12:52	13:44	WEA 3		52	52	25.12	12:42	13:39	WEA 3		57	57
13.01	12:52	13:44	WEA 3		52	52	26.12	12:42	13:39	WEA 3		57	57
14.01	12:53	13:44	WEA 3		51	51	27.12	12:42	13:39	WEA 3		57	57
15.01	12:54	13:44	WEA 3		50	50	28.12	12:43	13:40	WEA 3		57	57
16.01	12:55	13:44	WEA 3		49	49	29.12	12:43	13:40	WEA 3		57	57
17.01	12:56	13:44	WEA 3		48	48	30.12	12:44	13:40	WEA 3		56	56
18.01	12:57	13:44	WEA 3		47	47	31.12	12:44	13:41	WEA 3		57	57
19.01	12:58	13:43	WEA 3		45	45							
20.01	12:59	13:43	WEA 3		44	44							
21.01	13:00	13:42	WEA 3		42	42							
22.01	13:01	13:41	WEA 3		40	40							
23.01	13:03	13:41	WEA 3		38	38							
24.01	13:04	13:39	WEA 3		35	35							
25.01	13:06	13:38	WEA 3		32	32							
26.01	13:08	13:36	WEA 3		28	28							
27.01	13:11	13:35	WEA 3		24	24							
28.01	13:14	13:32	WEA 3		18	18							
29.01	13:20	13:27	WEA 3		7	7							
14.11	12:52	12:59	WEA 3		7	7							
15.11	12:47	13:05	WEA 3		18	18							
16.11	12:44	13:08	WEA 3		24	24							
17.11	12:42	13:10	WEA 3		28	28							
18.11	12:40	13:12	WEA 3		32	32							
19.11	12:39	13:14	WEA 3		35	35							
20.11	12:38	13:16	WEA 3		38	38							
21.11	12:36	13:16	WEA 3		40	40							
22.11	12:36	13:18	WEA 3		42	42							
23.11	12:35	13:19	WEA 3		44	44							
24.11	12:35	13:20	WEA 3		45	45							
25.11	12:35	13:22	WEA 3		47	47							
26.11	12:34	13:22	WEA 3		48	48							
27.11	12:34	13:23	WEA 3		49	49							
28.11	12:34	13:24	WEA 3		50	50							
29.11	12:33	13:24	WEA 3		51	51							
30.11	12:33	13:25	WEA 3		52	52							
01.12	12:34	13:26	WEA 3		52	52							
02.12	12:33	13:26	WEA 3		53	53							
03.12	12:34	13:28	WEA 3		54	54							
04.12	12:34	13:28	WEA 3		54	54							
05.12	12:34	13:29	WEA 3		55	55							
06.12	12:34	13:29	WEA 3		55	55							
07.12	12:34	13:29	WEA 3		55	55							
08.12	12:35	13:31	WEA 3		56	56							
09.12	12:35	13:31	WEA 3		56	56							
10.12	12:35	13:31	WEA 3		56	56							
11.12	12:35	13:32	WEA 3		57	57							
12.12	12:36	13:32	WEA 3		56	56							
13.12	12:36	13:33	WEA 3		57	57							



IO12 Ostkilverstraße 47							IO12 Ostkilverstraße 47						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	13:02	14:01	WEA 3		59	59	08.12	12:52	13:50	WEA 3		58	58
02.01	13:03	14:01	WEA 3		58	58	09.12	12:52	13:51	WEA 3		59	59
03.01	13:04	14:02	WEA 3		58	58	10.12	12:53	13:51	WEA 3		58	58
04.01	13:03	14:02	WEA 3		59	59	11.12	12:53	13:51	WEA 3		58	58
05.01	13:04	14:02	WEA 3		58	58	12.12	12:53	13:52	WEA 3		59	59
06.01	13:05	14:03	WEA 3		58	58	13.12	12:54	13:52	WEA 3		58	58
07.01	13:05	14:03	WEA 3		58	58	14.12	12:54	13:53	WEA 3		59	59
08.01	13:06	14:04	WEA 3		58	58	15.12	12:55	13:53	WEA 3		58	58
09.01	13:07	14:04	WEA 3		57	57	16.12	12:55	13:54	WEA 3		59	59
10.01	13:07	14:04	WEA 3		57	57	17.12	12:56	13:54	WEA 3		58	58
11.01	13:08	14:05	WEA 3		57	57	18.12	12:57	13:55	WEA 3		58	58
12.01	13:08	14:05	WEA 3		57	57	19.12	12:56	13:55	WEA 3		59	59
13.01	13:09	14:05	WEA 3		56	56	20.12	12:57	13:56	WEA 3		59	59
14.01	13:09	14:05	WEA 3		56	56	21.12	12:57	13:56	WEA 3		59	59
15.01	13:10	14:05	WEA 3		55	55	22.12	12:58	13:57	WEA 3		59	59
16.01	13:11	14:05	WEA 3		54	54	23.12	12:58	13:57	WEA 3		59	59
17.01	13:12	14:05	WEA 3		53	53	24.12	12:59	13:58	WEA 3		59	59
18.01	13:13	14:05	WEA 3		52	52	25.12	12:59	13:58	WEA 3		59	59
19.01	13:13	14:05	WEA 3		52	52	26.12	13:00	13:58	WEA 3		58	58
20.01	13:15	14:05	WEA 3		50	50	27.12	13:00	13:59	WEA 3		59	59
21.01	13:15	14:04	WEA 3		49	49	28.12	13:00	13:59	WEA 3		59	59
22.01	13:16	14:04	WEA 3		48	48	29.12	13:01	13:59	WEA 3		58	58
23.01	13:17	14:04	WEA 3		47	47	30.12	13:01	14:00	WEA 3		59	59
24.01	13:18	14:02	WEA 3		44	44	31.12	13:02	14:00	WEA 3		58	58
25.01	13:20	14:02	WEA 3		42	42							
26.01	13:21	14:01	WEA 3		40	40							
27.01	13:23	14:00	WEA 3		37	37							
28.01	13:24	13:59	WEA 3		35	35							
29.01	13:26	13:58	WEA 3		32	32							
30.01	13:28	13:55	WEA 3		27	27							
31.01	13:32	13:54	WEA 3		22	22							
01.02	13:36	13:49	WEA 3		13	13							
11.11	13:07	13:21	WEA 3		14	14							
12.11	13:03	13:25	WEA 3		22	22							
13.11	13:00	13:27	WEA 3		27	27							
14.11	12:58	13:30	WEA 3		32	32							
15.11	12:57	13:32	WEA 3		35	35							
16.11	12:56	13:33	WEA 3		37	37							
17.11	12:54	13:35	WEA 3		41	41							
18.11	12:54	13:36	WEA 3		42	42							
19.11	12:53	13:37	WEA 3		44	44							
20.11	12:52	13:39	WEA 3		47	47							
21.11	12:51	13:39	WEA 3		48	48							
22.11	12:51	13:40	WEA 3		49	49							
23.11	12:51	13:41	WEA 3		50	50							
24.11	12:51	13:42	WEA 3		51	51							
25.11	12:51	13:43	WEA 3		52	52							
26.11	12:50	13:43	WEA 3		53	53							
27.11	12:50	13:44	WEA 3		54	54							
28.11	12:50	13:45	WEA 3		55	55							
29.11	12:50	13:45	WEA 3		55	55							
30.11	12:50	13:46	WEA 3		56	56							
01.12	12:51	13:47	WEA 3		56	56							
02.12	12:50	13:47	WEA 3		57	57							
03.12	12:51	13:48	WEA 3		57	57							
04.12	12:51	13:48	WEA 3		57	57							
05.12	12:51	13:49	WEA 3		58	58							
06.12	12:51	13:49	WEA 3		58	58							
07.12	12:51	13:49	WEA 3		58	58							



IO13 Ahler Grenzweg 161							IO13 Ahler Grenzweg 161						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	14:41	15:19	WEA 3		38	38	14.12	14:33	15:11	WEA 3		38	38
02.01	14:42	15:20	WEA 3		38	38	15.12	14:34	15:11	WEA 3		37	37
03.01	14:42	15:20	WEA 3		38	38	16.12	14:34	15:12	WEA 3		38	38
04.01	14:42	15:20	WEA 3		38	38	17.12	14:35	15:12	WEA 3		37	37
05.01	14:43	15:21	WEA 3		38	38	18.12	14:36	15:13	WEA 3		37	37
06.01	14:44	15:22	WEA 3		38	38	19.12	14:36	15:13	WEA 3		37	37
07.01	14:44	15:22	WEA 3		38	38	20.12	14:37	15:14	WEA 3		37	37
08.01	14:45	15:23	WEA 3		38	38	21.12	14:36	15:14	WEA 3		38	38
09.01	14:45	15:23	WEA 3		38	38	22.12	14:37	15:15	WEA 3		38	38
10.01	14:45	15:23	WEA 3		38	38	23.12	14:37	15:15	WEA 3		38	38
11.01	14:46	15:24	WEA 3		38	38	24.12	14:39	15:16	WEA 3		37	37
12.01	14:46	15:24	WEA 3		38	38	25.12	14:39	15:16	WEA 3		37	37
13.01	14:47	15:24	WEA 3		37	37	26.12	14:39	15:16	WEA 3		37	37
14.01	14:47	15:24	WEA 3		37	37	27.12	14:39	15:17	WEA 3		38	38
15.01	14:48	15:24	WEA 3		36	36	28.12	14:40	15:17	WEA 3		37	37
16.01	14:48	15:25	WEA 3		37	37	29.12	14:40	15:18	WEA 3		38	38
17.01	14:49	15:25	WEA 3		36	36	30.12	14:40	15:18	WEA 3		38	38
18.01	14:50	15:25	WEA 3		35	35	31.12	14:41	15:19	WEA 3		38	38
19.01	14:50	15:25	WEA 3		35	35							
20.01	14:50	15:24	WEA 3		34	34							
21.01	14:52	15:24	WEA 3		32	32							
22.01	14:53	15:24	WEA 3		31	31							
23.01	14:54	15:24	WEA 3		30	30							
24.01	14:55	15:23	WEA 3		28	28							
25.01	14:56	15:23	WEA 3		27	27							
26.01	14:57	15:21	WEA 3		24	24							
27.01	15:00	15:20	WEA 3		20	20							
28.01	15:01	15:18	WEA 3		17	17							
29.01	15:05	15:16	WEA 3		11	11							
14.11	14:37	14:48	WEA 3		11	11							
15.11	14:34	14:51	WEA 3		17	17							
16.11	14:33	14:53	WEA 3		20	20							
17.11	14:31	14:55	WEA 3		24	24							
18.11	14:30	14:57	WEA 3		27	27							
19.11	14:30	14:58	WEA 3		28	28							
20.11	14:29	14:59	WEA 3		30	30							
21.11	14:28	14:59	WEA 3		31	31							
22.11	14:28	15:00	WEA 3		32	32							
23.11	14:27	15:01	WEA 3		34	34							
24.11	14:28	15:02	WEA 3		34	34							
25.11	14:28	15:03	WEA 3		35	35							
26.11	14:27	15:03	WEA 3		36	36							
27.11	14:27	15:04	WEA 3		37	37							
28.11	14:28	15:05	WEA 3		37	37							
29.11	14:27	15:04	WEA 3		37	37							
30.11	14:28	15:05	WEA 3		37	37							
01.12	14:28	15:06	WEA 3		38	38							
02.12	14:28	15:06	WEA 3		38	38							
03.12	14:29	15:07	WEA 3		38	38							
04.12	14:29	15:07	WEA 3		38	38							
05.12	14:30	15:08	WEA 3		38	38							
06.12	14:30	15:08	WEA 3		38	38							
07.12	14:30	15:08	WEA 3		38	38							
08.12	14:31	15:09	WEA 3		38	38							
09.12	14:31	15:09	WEA 3		38	38							
10.12	14:31	15:09	WEA 3		38	38							
11.12	14:32	15:10	WEA 3		38	38							
12.12	14:32	15:10	WEA 3		38	38							
13.12	14:33	15:10	WEA 3		37	37							



IO14 Ahler Grenzweg 153							IO14 Ahler Grenzweg 153						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	15:03	15:34	WEA 3		31	31	02.12	14:48	15:23	WEA 3		35	35
02.01	15:03	15:35	WEA 3		32	32	03.12	14:49	15:24	WEA 3		35	35
03.01	15:04	15:36	WEA 3		32	32	04.12	14:49	15:23	WEA 3		34	34
04.01	15:03	15:36	WEA 3		33	33	05.12	14:50	15:24	WEA 3		34	34
05.01	15:04	15:37	WEA 3		33	33	06.12	14:50	15:24	WEA 3		34	34
06.01	15:04	15:38	WEA 3		34	34	07.12	14:51	15:24	WEA 3		33	33
07.01	15:04	15:38	WEA 3		34	34	08.12	14:52	15:25	WEA 3		33	33
08.01	15:05	15:39	WEA 3		34	34	09.12	14:52	15:25	WEA 3		33	33
09.01	15:05	15:39	WEA 3		34	34	10.12	14:53	15:25	WEA 3		32	32
10.01	15:05	15:40	WEA 3		35	35	11.12	14:53	15:25	WEA 3		32	32
11.01	15:06	15:41	WEA 3		35	35	12.12	14:54	15:25	WEA 3		31	31
12.01	15:06	15:41	WEA 3		35	35	13.12	14:54	15:25	WEA 3		31	31
13.01	15:06	15:42	WEA 3		36	36	14.12	14:55	15:25	WEA 3		30	30
14.01	15:06	15:42	WEA 3		36	36	15.12	14:56	15:26	WEA 3		30	30
15.01	15:06	15:42	WEA 3		36	36	16.12	14:57	15:26	WEA 3		29	29
16.01	15:06	15:43	WEA 3		37	37	17.12	14:57	15:27	WEA 3		30	30
17.01	15:07	15:43	WEA 3		36	36	18.12	14:58	15:27	WEA 3		29	29
18.01	15:07	15:44	WEA 3		37	37	19.12	14:58	15:27	WEA 3		29	29
19.01	15:08	15:44	WEA 3		36	36	20.12	14:59	15:28	WEA 3		29	29
20.01	15:07	15:44	WEA 3		37	37	21.12	14:59	15:28	WEA 3		29	29
21.01	15:08	15:44	WEA 3		36	36	22.12	15:00	15:29	WEA 3		29	29
22.01	15:09	15:45	WEA 3		36	36	23.12	15:00	15:29	WEA 3		29	29
23.01	15:10	15:45	WEA 3		35	35	24.12	15:01	15:30	WEA 3		29	29
24.01	15:09	15:44	WEA 3		35	35	25.12	15:01	15:30	WEA 3		29	29
25.01	15:11	15:45	WEA 3		34	34	26.12	15:01	15:31	WEA 3		30	30
26.01	15:11	15:44	WEA 3		33	33	27.12	15:02	15:31	WEA 3		29	29
27.01	15:12	15:44	WEA 3		32	32	28.12	15:02	15:32	WEA 3		30	30
28.01	15:12	15:43	WEA 3		31	31	29.12	15:02	15:32	WEA 3		30	30
29.01	15:14	15:43	WEA 3		29	29	30.12	15:02	15:33	WEA 3		31	31
30.01	15:15	15:42	WEA 3		27	27	31.12	15:03	15:34	WEA 3		31	31
31.01	15:17	15:42	WEA 3		25	25							
01.02	15:18	15:40	WEA 3		22	22							
02.02	15:20	15:39	WEA 3		19	19							
03.02	15:22	15:36	WEA 3		14	14							
04.02	15:28	15:32	WEA 3		4	4							
08.11	14:57	15:03	WEA 3		6	6							
09.11	14:53	15:07	WEA 3		14	14							
10.11	14:50	15:10	WEA 3		20	20							
11.11	14:49	15:11	WEA 3		22	22							
12.11	14:48	15:13	WEA 3		25	25							
13.11	14:47	15:14	WEA 3		27	27							
14.11	14:46	15:15	WEA 3		29	29							
15.11	14:45	15:16	WEA 3		31	31							
16.11	14:45	15:17	WEA 3		32	32							
17.11	14:45	15:18	WEA 3		33	33							
18.11	14:45	15:19	WEA 3		34	34							
19.11	14:44	15:19	WEA 3		35	35							
20.11	14:45	15:20	WEA 3		35	35							
21.11	14:44	15:20	WEA 3		36	36							
22.11	14:44	15:20	WEA 3		36	36							
23.11	14:44	15:21	WEA 3		37	37							
24.11	14:45	15:21	WEA 3		36	36							
25.11	14:45	15:22	WEA 3		37	37							
26.11	14:45	15:21	WEA 3		36	36							
27.11	14:45	15:22	WEA 3		37	37							
28.11	14:46	15:23	WEA 3		37	37							
29.11	14:46	15:22	WEA 3		36	36							
30.11	14:47	15:23	WEA 3		36	36							
01.12	14:48	15:23	WEA 3		35	35							



IO15 Am Wiedholz 27							IO15 Am Wiedholz 27						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt	Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
09.01	15:17	15:21	WEA 3		4	4	28.10	14:31	15:22	WEA 3		51	51
10.01	15:13	15:25	WEA 3		12	12	29.10	14:30	15:23	WEA 3		53	53
11.01	15:12	15:29	WEA 3		17	17	30.10	14:30	15:23	WEA 3		53	53
12.01	15:10	15:31	WEA 3		21	21	31.10	14:29	15:23	WEA 3		54	54
13.01	15:09	15:33	WEA 3		24	24	01.11	14:29	15:24	WEA 3		55	55
14.01	15:08	15:34	WEA 3		26	26	02.11	14:29	15:24	WEA 3		55	55
15.01	15:07	15:36	WEA 3		29	29	03.11	14:29	15:24	WEA 3		55	55
16.01	15:06	15:38	WEA 3		32	32	04.11	14:29	15:24	WEA 3		55	55
17.01	15:05	15:39	WEA 3		34	34	05.11	14:29	15:24	WEA 3		55	55
18.01	15:05	15:41	WEA 3		36	36	06.11	14:29	15:24	WEA 3		55	55
19.01	15:04	15:42	WEA 3		38	38	07.11	14:29	15:24	WEA 3		55	55
20.01	15:03	15:42	WEA 3		39	39	08.11	14:29	15:24	WEA 3		55	55
21.01	15:02	15:44	WEA 3		42	42	09.11	14:29	15:24	WEA 3		55	55
22.01	15:02	15:45	WEA 3		43	43	10.11	14:30	15:24	WEA 3		54	54
23.01	15:02	15:47	WEA 3		45	45	11.11	14:30	15:24	WEA 3		54	54
24.01	15:01	15:47	WEA 3		46	46	12.11	14:31	15:24	WEA 3		53	53
25.01	15:01	15:48	WEA 3		47	47	13.11	14:31	15:24	WEA 3		53	53
26.01	15:00	15:49	WEA 3		49	49	14.11	14:32	15:23	WEA 3		51	51
27.01	15:00	15:50	WEA 3		50	50	15.11	14:32	15:23	WEA 3		51	51
28.01	15:00	15:50	WEA 3		50	50	16.11	14:33	15:23	WEA 3		50	50
29.01	15:00	15:52	WEA 3		52	52	17.11	14:34	15:23	WEA 3		49	49
30.01	14:59	15:52	WEA 3		53	53	18.11	14:35	15:22	WEA 3		47	47
31.01	15:00	15:53	WEA 3		53	53	19.11	14:36	15:22	WEA 3		46	46
01.02	14:59	15:53	WEA 3		54	54	20.11	14:37	15:22	WEA 3		45	45
02.02	14:59	15:53	WEA 3		54	54	21.11	14:37	15:20	WEA 3		43	43
03.02	14:58	15:53	WEA 3		55	55	22.11	14:39	15:20	WEA 3		41	41
04.02	14:59	15:55	WEA 3		56	56	23.11	14:40	15:20	WEA 3		40	40
05.02	14:59	15:55	WEA 3		56	56	24.11	14:41	15:19	WEA 3		38	38
06.02	14:59	15:55	WEA 3		56	56	25.11	14:43	15:19	WEA 3		36	36
07.02	14:59	15:55	WEA 3		56	56	26.11	14:43	15:17	WEA 3		34	34
08.02	14:59	15:54	WEA 3		55	55	27.11	14:45	15:17	WEA 3		32	32
09.02	14:59	15:54	WEA 3		55	55	28.11	14:47	15:16	WEA 3		29	29
10.02	15:00	15:55	WEA 3		55	55	29.11	14:48	15:15	WEA 3		27	27
11.02	15:00	15:55	WEA 3		55	55	30.11	14:50	15:14	WEA 3		24	24
12.02	15:01	15:55	WEA 3		54	54	01.12	14:52	15:13	WEA 3		21	21
13.02	15:01	15:54	WEA 3		53	53	02.12	14:54	15:11	WEA 3		17	17
14.02	15:02	15:54	WEA 3		52	52	03.12	14:57	15:10	WEA 3		13	13
15.02	15:03	15:53	WEA 3		50	50	04.12	15:01	15:06	WEA 3		5	5
16.02	15:03	15:53	WEA 3		50	50							
17.02	15:03	15:51	WEA 3		48	48							
18.02	15:04	15:50	WEA 3		46	46							
19.02	15:06	15:49	WEA 3		43	43							
20.02	15:07	15:48	WEA 3		41	41							
21.02	15:09	15:47	WEA 3		38	38							
22.02	15:11	15:45	WEA 3		34	34							
23.02	15:13	15:43	WEA 3		30	30							
24.02	15:15	15:40	WEA 3		25	25							
25.02	15:19	15:37	WEA 3		18	18							
17.10	15:54	16:04	WEA 3		10	10							
18.10	15:48	16:09	WEA 3		21	21							
19.10	15:45	16:12	WEA 3		27	27							
20.10	15:43	16:14	WEA 3		31	31							
21.10	15:40	16:16	WEA 3		36	36							
22.10	15:39	16:18	WEA 3		39	39							
23.10	15:37	16:19	WEA 3		42	42							
24.10	15:36	16:20	WEA 3		44	44							
25.10	14:35	15:21	WEA 3		46	46							
26.10	14:34	15:22	WEA 3		48	48							
27.10	14:33	15:22	WEA 3		49	49							



IO16 Osnabrücker Straße 402						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
03.03	17:11	17:24	WEA 3		13	13
04.03	17:07	17:28	WEA 3		21	21
05.03	17:05	17:30	WEA 3		25	25
06.03	17:03	17:32	WEA 3		29	29
07.03	17:01	17:33	WEA 3		32	32
08.03	17:00	17:34	WEA 3		34	34
09.03	16:59	17:35	WEA 3		36	36
10.03	16:57	17:35	WEA 3		38	38
11.03	16:56	17:36	WEA 3		40	40
12.03	16:56	17:37	WEA 3		41	41
13.03	16:55	17:36	WEA 3		41	41
14.03	16:54	17:36	WEA 3		42	42
15.03	16:54	17:37	WEA 3		43	43
16.03	16:54	17:36	WEA 3		42	42
17.03	16:54	17:36	WEA 3		42	42
18.03	16:54	17:36	WEA 3		42	42
19.03	16:54	17:34	WEA 3		40	40
20.03	16:54	17:34	WEA 3		40	40
21.03	16:54	17:32	WEA 3		38	38
22.03	16:55	17:32	WEA 3		37	37
23.03	16:56	17:31	WEA 3		35	35
24.03	16:56	17:29	WEA 3		33	33
25.03	16:58	17:27	WEA 3		29	29
26.03	16:59	17:26	WEA 3		27	27
27.03	17:01	17:23	WEA 3		22	22
28.03	17:04	17:20	WEA 3		16	16
15.09	17:54	18:08	WEA 3		14	14
16.09	17:51	18:12	WEA 3		21	21
17.09	17:48	18:14	WEA 3		26	26
18.09	17:45	18:15	WEA 3		30	30
19.09	17:44	18:16	WEA 3		32	32
20.09	17:43	18:17	WEA 3		34	34
21.09	17:40	18:17	WEA 3		37	37
22.09	17:40	18:18	WEA 3		38	38
23.09	17:38	18:17	WEA 3		39	39
24.09	17:37	18:18	WEA 3		41	41
25.09	17:37	18:18	WEA 3		41	41
26.09	17:35	18:17	WEA 3		42	42
27.09	17:35	18:17	WEA 3		42	42
28.09	17:35	18:17	WEA 3		42	42
29.09	17:34	18:16	WEA 3		42	42
30.09	17:34	18:16	WEA 3		42	42
01.10	17:35	18:16	WEA 3		41	41
02.10	17:35	18:15	WEA 3		40	40
03.10	17:35	18:13	WEA 3		38	38
04.10	17:35	18:13	WEA 3		38	38
05.10	17:36	18:12	WEA 3		36	36
06.10	17:37	18:11	WEA 3		34	34
07.10	17:37	18:08	WEA 3		31	31
08.10	17:39	18:07	WEA 3		28	28
09.10	17:41	18:04	WEA 3		23	23
10.10	17:44	18:02	WEA 3		18	18
11.10	17:47	17:56	WEA 3		9	9



IO17 Osnabrücker Straße 413						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
13.03	17:28	17:41	WEA 3		13	13
14.03	17:24	17:45	WEA 3		21	21
15.03	17:22	17:48	WEA 3		26	26
16.03	17:19	17:49	WEA 3		30	30
17.03	17:17	17:50	WEA 3		33	33
18.03	17:16	17:52	WEA 3		36	36
19.03	17:14	17:52	WEA 3		38	38
20.03	17:13	17:53	WEA 3		40	40
21.03	17:12	17:52	WEA 3		40	40
22.03	17:11	17:53	WEA 3		42	42
23.03	17:11	17:53	WEA 3		42	42
24.03	17:10	17:53	WEA 3		43	43
25.03	17:10	17:53	WEA 3		43	43
26.03	17:10	17:53	WEA 3		43	43
27.03	17:09	17:52	WEA 3		43	43
28.03	17:09	17:52	WEA 3		43	43
29.03	18:09	18:52	WEA 3		43	43
30.03	18:09	18:50	WEA 3		41	41
31.03	18:09	18:50	WEA 3		41	41
01.04	18:10	18:49	WEA 3		39	39
02.04	18:10	18:47	WEA 3		37	37
03.04	18:11	18:46	WEA 3		35	35
04.04	18:12	18:45	WEA 3		33	33
05.04	18:14	18:44	WEA 3		30	30
06.04	18:15	18:41	WEA 3		26	26
07.04	18:17	18:39	WEA 3		22	22
08.04	18:20	18:36	WEA 3		16	16
09.04	18:26	18:30	WEA 3		4	4
03.09	18:23	18:27	WEA 3		4	4
04.09	18:17	18:33	WEA 3		16	16
05.09	18:14	18:36	WEA 3		22	22
06.09	18:11	18:37	WEA 3		26	26
07.09	18:09	18:39	WEA 3		30	30
08.09	18:07	18:39	WEA 3		32	32
09.09	18:05	18:41	WEA 3		36	36
10.09	18:03	18:41	WEA 3		38	38
11.09	18:02	18:41	WEA 3		39	39
12.09	18:02	18:42	WEA 3		40	40
13.09	18:00	18:42	WEA 3		42	42
14.09	18:00	18:42	WEA 3		42	42
15.09	17:58	18:41	WEA 3		43	43
16.09	17:58	18:41	WEA 3		43	43
17.09	17:58	18:41	WEA 3		43	43
18.09	17:57	18:40	WEA 3		43	43
19.09	17:57	18:40	WEA 3		43	43
20.09	17:57	18:40	WEA 3		43	43
21.09	17:57	18:39	WEA 3		42	42
22.09	17:57	18:38	WEA 3		41	41
23.09	17:57	18:36	WEA 3		39	39
24.09	17:58	18:36	WEA 3		38	38
25.09	17:58	18:35	WEA 3		37	37
26.09	17:59	18:32	WEA 3		33	33
27.09	18:00	18:31	WEA 3		31	31
28.09	18:02	18:29	WEA 3		27	27
29.09	18:03	18:26	WEA 3		23	23
30.09	18:06	18:23	WEA 3		17	17
01.10	18:12	18:17	WEA 3		5	5



IO18 Imperialstraße 105						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
27.02	17:14	17:24	WEA 3		10	10
28.02	17:11	17:28	WEA 3		17	17
29.02	17:08	17:29	WEA 3		21	21
01.03	17:06	17:31	WEA 3		25	25
02.03	17:05	17:32	WEA 3		27	27
03.03	17:03	17:32	WEA 3		29	29
04.03	17:02	17:33	WEA 3		31	31
05.03	17:02	17:33	WEA 3		31	31
06.03	17:02	17:34	WEA 3		32	32
07.03	17:00	17:33	WEA 3		33	33
08.03	17:00	17:34	WEA 3		34	34
09.03	17:01	17:34	WEA 3		33	33
10.03	17:00	17:32	WEA 3		32	32
11.03	17:00	17:32	WEA 3		32	32
12.03	17:01	17:32	WEA 3		31	31
13.03	17:01	17:30	WEA 3		29	29
14.03	17:02	17:29	WEA 3		27	27
15.03	17:03	17:28	WEA 3		25	25
16.03	17:04	17:26	WEA 3		22	22
17.03	17:06	17:24	WEA 3		18	18
18.03	17:10	17:20	WEA 3		10	10
25.09	17:54	18:01	WEA 3		7	7
26.09	17:49	18:04	WEA 3		15	15
27.09	17:46	18:07	WEA 3		21	21
28.09	17:45	18:08	WEA 3		23	23
29.09	17:42	18:09	WEA 3		27	27
30.09	17:41	18:10	WEA 3		29	29
01.10	17:40	18:10	WEA 3		30	30
02.10	17:39	18:11	WEA 3		32	32
03.10	17:38	18:10	WEA 3		32	32
04.10	17:38	18:10	WEA 3		32	32
05.10	17:37	18:10	WEA 3		33	33
06.10	17:37	18:10	WEA 3		33	33
07.10	17:37	18:09	WEA 3		32	32
08.10	17:37	18:09	WEA 3		32	32
09.10	17:37	18:08	WEA 3		31	31
10.10	17:38	18:08	WEA 3		30	30
11.10	17:38	18:06	WEA 3		28	28
12.10	17:39	18:05	WEA 3		26	26
13.10	17:40	18:03	WEA 3		23	23
14.10	17:42	18:01	WEA 3		19	19
15.10	17:44	17:59	WEA 3		15	15
16.10	17:49	17:54	WEA 3		5	5



IO19 Imperialstraße 106						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
26.02	17:13	17:25	WEA 3		12	12
27.02	17:10	17:28	WEA 3		18	18
28.02	17:08	17:30	WEA 3		22	22
29.02	17:06	17:30	WEA 3		24	24
01.03	17:05	17:31	WEA 3		26	26
02.03	17:04	17:32	WEA 3		28	28
03.03	17:03	17:32	WEA 3		29	29
04.03	17:02	17:32	WEA 3		30	30
05.03	17:02	17:33	WEA 3		31	31
06.03	17:02	17:33	WEA 3		31	31
07.03	17:01	17:32	WEA 3		31	31
08.03	17:01	17:32	WEA 3		31	31
09.03	17:02	17:32	WEA 3		30	30
10.03	17:02	17:30	WEA 3		28	28
11.03	17:02	17:30	WEA 3		28	28
12.03	17:03	17:29	WEA 3		26	26
13.03	17:04	17:27	WEA 3		23	23
14.03	17:06	17:25	WEA 3		19	19
15.03	17:08	17:23	WEA 3		15	15
16.03	17:11	17:18	WEA 3		7	7
28.09	17:50	18:03	WEA 3		13	13
29.09	17:46	18:04	WEA 3		18	18
30.09	17:44	18:06	WEA 3		22	22
01.10	17:43	18:07	WEA 3		24	24
02.10	17:42	18:08	WEA 3		26	26
03.10	17:40	18:08	WEA 3		28	28
04.10	17:39	18:09	WEA 3		30	30
05.10	17:39	18:09	WEA 3		30	30
06.10	17:38	18:09	WEA 3		31	31
07.10	17:37	18:08	WEA 3		31	31
08.10	17:37	18:08	WEA 3		31	31
09.10	17:37	18:08	WEA 3		31	31
10.10	17:38	18:07	WEA 3		29	29
11.10	17:37	18:06	WEA 3		29	29
12.10	17:38	18:05	WEA 3		27	27
13.10	17:39	18:04	WEA 3		25	25
14.10	17:40	18:03	WEA 3		23	23
15.10	17:41	18:01	WEA 3		20	20
16.10	17:43	17:59	WEA 3		16	16
17.10	17:46	17:54	WEA 3		8	8



IO20 Zum Tierheim 8						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
31.03	18:59	19:10	WEA 3		11	11
01.04	18:55	19:15	WEA 3		20	20
02.04	18:51	19:16	WEA 3		25	25
03.04	18:49	19:18	WEA 3		29	29
04.04	18:47	19:20	WEA 3		33	33
05.04	18:46	19:21	WEA 3		35	35
06.04	18:44	19:21	WEA 3		37	37
07.04	18:43	19:22	WEA 3		39	39
08.04	18:42	19:23	WEA 3		41	41
09.04	18:41	19:24	WEA 3		43	43
10.04	18:40	19:23	WEA 3		43	43
11.04	18:39	19:24	WEA 3		45	45
12.04	18:39	19:24	WEA 3		45	45
13.04	18:39	19:24	WEA 3		45	45
14.04	18:39	19:24	WEA 3		45	45
15.04	18:37	19:23	WEA 3		46	46
16.04	18:37	19:23	WEA 3		46	46
17.04	18:38	19:22	WEA 3		44	44
18.04	18:38	19:22	WEA 3		44	44
19.04	18:38	19:22	WEA 3		44	44
20.04	18:38	19:21	WEA 3		43	43
21.04	18:39	19:20	WEA 3		41	41
22.04	18:40	19:19	WEA 3		39	39
23.04	18:40	19:19	WEA 3		39	39
24.04	18:41	19:17	WEA 3		36	36
25.04	18:42	19:16	WEA 3		34	34
26.04	18:43	19:15	WEA 3		32	32
27.04	18:44	19:13	WEA 3		29	29
28.04	18:46	19:11	WEA 3		25	25
29.04	18:48	19:09	WEA 3		21	21
30.04	18:50	19:06	WEA 3		16	16
01.05	18:55	19:01	WEA 3		6	6
12.08	19:02	19:11	WEA 3		9	9
13.08	18:58	19:16	WEA 3		18	18
14.08	18:55	19:17	WEA 3		22	22
15.08	18:53	19:19	WEA 3		26	26
16.08	18:50	19:20	WEA 3		30	30
17.08	18:49	19:22	WEA 3		33	33
18.08	18:48	19:23	WEA 3		35	35
19.08	18:46	19:23	WEA 3		37	37
20.08	18:46	19:24	WEA 3		38	38
21.08	18:44	19:24	WEA 3		40	40
22.08	18:44	19:25	WEA 3		41	41
23.08	18:42	19:25	WEA 3		43	43
24.08	18:42	19:25	WEA 3		43	43
25.08	18:41	19:25	WEA 3		44	44
26.08	18:40	19:25	WEA 3		45	45
27.08	18:39	19:25	WEA 3		46	46
28.08	18:39	19:25	WEA 3		46	46
29.08	18:39	19:25	WEA 3		46	46
30.08	18:39	19:24	WEA 3		45	45
31.08	18:39	19:24	WEA 3		45	45
01.09	18:38	19:22	WEA 3		44	44
02.09	18:39	19:22	WEA 3		43	43
03.09	18:38	19:21	WEA 3		43	43
04.09	18:39	19:20	WEA 3		41	41
05.09	18:40	19:19	WEA 3		39	39
06.09	18:40	19:18	WEA 3		38	38
07.09	18:41	19:17	WEA 3		36	36

IO20 Zum Tierheim 8						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
08.09	18:41	19:14	WEA 3		33	33
09.09	18:43	19:13	WEA 3		30	30
10.09	18:44	19:10	WEA 3		26	26
11.09	18:47	19:07	WEA 3		20	20
12.09	18:51	19:03	WEA 3		12	12



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 85 betrachteten Immissionsorten **kein** Schattenwurf mehr von den geplanten WEA verursacht wird („Nullverschattung“ durch geplante WEA). Anhang E zeigt die Schattenwurfzeiten der WEA an den 20 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
WEA1	731:21	107:51

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 8'325 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 20 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 WGS 84 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	Bezeichnung / Beschreibung		Immissions-orthöhe [m]
		Rechtswert	Hochwert				
2	1	464'404	5'782'138	72	Bennier Straße 75		2 m
3	2	463'967	5'782'440	72	Bennier Straße 99		2 m
4	3	464'152	5'782'548	68	Spenger Straße 49		2 m
5	4	463'939	5'782'637	68	Spenger Straße 47		2 m
6	5	464'055	5'783'180	71	Industriestraße 66		2 m
12	6	464'694	5'783'040	74	Osnabrücker Straße 524		2 m
13	7	464'814	5'782'993	73	Osnabrücker Straße 512		2 m
37	8	464'630	5'783'338	78	Schäferweg 201		2 m
39	9	464'761	5'783'362	79	Ostkilverstraße 222		2 m
40	10	465'148	5'783'203	76	Ostkilverstraße 184		2 m
41	11	465'224	5'783'135	75	Ostkilverstraße 53		2 m
42	12	465'273	5'783'112	75	Ostkilverstraße 47		2 m
45	13	465'702	5'783'309	76	Ahler Grenzweg 161		2 m
47	14	465'788	5'783'281	76	Ahler Grenzweg 153		2 m
56	15	465'545	5'782'963	73	Am Wiedholz 27		2 m
57	16	465'925	5'782'707	69	Osnabrücker Straße 402		2 m
58	17	465'921	5'782'608	68	Osnabrücker Straße 413		2 m
63	18	466'158	5'782'813	70	Imperialstraße 105		2 m
64	19	466'226	5'782'846	71	Imperialstraße 106		2 m
85	20	465'907	5'782'438	68	Zum Tierheim 8		2 m

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
01.01	09:44	10:23	6		39	241
	10:05	10:44	8		39	
	10:07	10:59	7		52	
	10:41	11:12	9		31	
	12:21	13:08	10		47	
	12:44	13:41	11		57	
	13:02	14:01	12		59	
	14:41	15:19	13		38	
	15:03	15:34	14		31	
02.01	09:44	10:24	6		40	240
	10:06	10:44	8		38	
	10:07	11:00	7		53	
	10:42	11:12	9		30	
	12:22	13:08	10		46	
	12:45	13:42	11		57	
	13:03	14:01	12		58	
	14:42	15:20	13		38	
	15:03	15:35	14		32	
03.01	09:45	10:25	6		40	240
	10:07	10:45	8		38	
	10:08	11:01	7		53	
	10:43	11:12	9		29	
	12:23	13:09	10		46	
	12:46	13:42	11		56	
	13:04	14:02	12		58	
	14:42	15:20	13		38	
	15:04	15:36	14		32	
04.01	09:44	10:25	6		41	242
	10:07	11:01	7		54	
	10:08	10:45	8		37	
	10:44	11:13	9		29	
	12:23	13:08	10		45	
	12:46	13:42	11		56	
	13:03	14:02	12		59	
	14:42	15:20	13		38	
	15:03	15:36	14		33	

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
05.01	09:44	10:27	6		43	240
	10:08	11:02	7		54	
	10:08	10:45	8		37	
	10:45	11:12	9		27	
	12:24	13:09	10		45	
	12:47	13:43	11		56	
	13:04	14:02	12		58	
	14:43	15:21	13		38	
	15:04	15:37	14		33	
06.01	09:45	10:28	6		43	239
	10:08	11:04	7		56	
	10:09	10:46	8		37	
	10:46	11:12	9		26	
	12:25	13:09	10		44	
	12:48	13:43	11		55	
	13:05	14:03	12		58	
	14:44	15:22	13		38	
	15:04	15:38	14		34	
07.01	09:44	10:28	6		44	239
	10:08	11:04	7		56	
	10:09	10:45	8		36	
	10:47	11:11	9		24	
	12:25	13:09	10		44	
	12:48	13:43	11		55	
	13:05	14:03	12		58	
	14:44	15:22	13		38	
	15:04	15:38	14		34	
08.01	09:45	10:30	6		45	237
	10:09	11:05	7		56	
	10:10	10:46	8		36	
	10:49	11:11	9		22	
	12:27	13:09	10		42	
	12:49	13:44	11		55	
	13:06	14:04	12		58	
	14:45	15:23	13		38	
	15:05	15:39	14		34	

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
09.01	09:45	10:30	6		45	236
	10:08	11:05	7		57	
	10:10	10:46	8		36	
	10:50	11:10	9		20	
	12:27	13:09	10		42	
	12:49	13:44	11		55	
	13:07	14:04	12		57	
	14:45	15:23	13		38	
	15:05	15:39	14		34	
	15:17	15:21	15		4	
10.01	09:44	10:30	6		46	236
	10:08	11:06	7		58	
	10:11	10:45	8		34	
	10:51	11:09	9		18	
	12:28	13:08	10		40	
	12:50	13:44	11		54	
	13:07	14:04	12		57	
	14:45	15:23	13		38	
	15:05	15:40	14		35	
	15:13	15:25	15		12	
11.01	09:45	10:32	6		47	234
	10:09	11:07	7		58	
	10:12	10:46	8		34	
	10:53	11:09	9		16	
	12:30	13:09	10		39	
	12:51	13:44	11		53	
	13:08	14:05	12		57	
	14:46	15:24	13		38	
	15:06	15:41	14		35	
	15:12	15:29	15		17	
12.01	09:45	10:32	6		47	232
	10:09	11:08	7		59	
	10:13	10:46	8		33	
	10:56	11:07	9		11	
	12:31	13:08	10		37	
	12:52	13:44	11		52	
	13:08	14:05	12		57	
	14:46	15:24	13		38	
	15:06	15:41	14		35	
	15:10	15:31	15		21	
13.01	09:45	10:33	6		48	231
	10:09	11:08	7		59	
	10:14	10:46	8		32	
	11:00	11:03	9		3	
	12:32	13:08	10		36	
	12:52	13:44	11		52	
	13:09	14:05	12		56	
	14:47	15:24	13		37	
	15:06	15:42	14		36	
	15:09	15:33	15		24	
14.01	09:45	10:34	6		49	231
	10:09	11:09	7		60	
	10:15	10:45	8		30	
	12:33	13:07	10		34	
	12:53	13:44	11		51	
	13:09	14:05	12		56	
	14:47	15:24	13		37	
	15:06	15:42	14		36	
15:08	15:34	15		26		

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
15.01	09:45	10:34	6		49	229
	10:09	11:09	7		60	
	10:16	10:45	8		29	
	12:34	13:06	10		32	
	12:54	13:44	11		50	
	13:10	14:05	12		55	
	14:48	15:24	13		36	
	15:06	15:42	14		36	
	15:07	15:36	15		29	
	16.01	09:45	10:35	6		
10:09		11:10	7		61	
10:17		10:44	8		27	
12:36		13:05	10		29	
12:55		13:44	11		49	
13:11		14:05	12		54	
14:48		15:25	13		37	
15:06		15:43	14		37	
15:06		15:38	15		32	
17.01		09:45	10:36	6		51
	10:09	11:10	7		61	
	10:18	10:44	8		26	
	12:38	13:04	10		26	
	12:56	13:44	11		48	
	13:12	14:05	12		53	
	14:49	15:25	13		36	
	15:05	15:39	15		34	
	15:07	15:43	14		36	
	18.01	09:45	10:37	6		52
10:09		11:11	7		62	
10:20		10:43	8		23	
12:40		13:03	10		23	
12:57		13:44	11		47	
13:13		14:05	12		52	
14:50		15:25	13		35	
15:05		15:41	15		36	
15:07		15:44	14		37	
19.01		09:45	10:37	6		52
	10:10	11:12	7		62	
	10:21	10:42	8		21	
	12:42	13:02	10		20	
	12:58	13:43	11		45	
	13:13	14:05	12		52	
	14:50	15:25	13		35	
	15:04	15:42	15		38	
	15:08	15:44	14		36	
	20.01	09:45	10:38	6		53
10:10		11:12	7		62	
10:24		10:41	8		17	
12:46		12:59	10		13	
12:59		13:43	11		44	
13:15		14:05	12		50	
14:50		15:24	13		34	
15:03		15:42	15		39	
15:07		15:44	14		37	
21.01		09:45	10:38	6		53
	10:09	11:12	7		63	
	10:26	10:38	8		12	
	13:00	13:42	11		42	
	13:15	14:04	12		49	
	14:52	15:24	13		32	
	15:02	15:44	15		42	
	15:08	15:44	14		36	



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
22.01	09:45	10:39	6		54	203
	10:10	11:13	7		63	
	10:32	10:33	8		1	
	13:01	13:41	11		40	
	13:16	14:04	12		48	
	14:53	15:24	13		31	
	15:02	15:45	15		43	
	15:09	15:45	14		36	
23.01	09:45	10:39	6		54	202
	10:10	11:13	7		63	
	13:03	13:41	11		38	
	13:17	14:04	12		47	
	14:54	15:24	13		30	
	15:02	15:47	15		45	
	15:10	15:45	14		35	
	24.01	09:45	10:39	6		
10:10		11:13	7		63	
13:04		13:39	11		35	
13:18		14:02	12		44	
14:55		15:23	13		28	
15:01		15:47	15		46	
15:09		15:44	14		35	
25.01		09:46	10:40	6		54
	10:11	11:14	7		63	
	13:06	13:38	11		32	
	13:20	14:02	12		42	
	14:56	15:23	13		27	
	15:01	15:48	15		47	
	15:11	15:45	14		34	
	26.01	09:45	10:40	6		55
10:10		11:14	7		64	
13:08		13:36	11		28	
13:21		14:01	12		40	
14:57		15:21	13		24	
15:00		15:49	15		49	
15:11		15:44	14		33	
27.01		09:46	10:40	6		54
	10:11	11:14	7		63	
	13:11	13:35	11		24	
	13:23	14:00	12		37	
	15:00	15:20	13		20	
	15:00	15:50	15		50	
	15:12	15:44	14		32	
	28.01	09:46	10:40	6		54
10:11		11:14	7		63	
13:14		13:32	11		18	
13:24		13:59	12		35	
15:00		15:50	15		50	
15:01		15:18	13		17	
15:12		15:43	14		31	
29.01		09:46	10:41	6		55
	10:12	11:15	7		63	
	13:20	13:27	11		7	
	13:26	13:58	12		32	
	15:00	15:52	15		52	
	15:05	15:16	13		11	
	15:14	15:43	14		29	
	30.01	09:46	10:40	6		54
10:12		11:14	7		62	
13:28		13:55	12		27	
14:59		15:52	15		53	
15:15		15:42	14		27	

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
31.01	08:45	08:52	5		7	170
	09:47	10:41	6		54	
	10:13	11:15	7		62	
	13:32	13:54	12		22	
	15:00	15:53	15		53	
	15:17	15:42	14		25	
	01.02	08:42	08:55	5		
09:47		10:41	6		54	
10:13		11:14	7		61	
13:36		13:49	12		13	
14:59		15:53	15		54	
02.02	08:39	08:57	5		18	158
	09:48	10:40	6		52	
	10:13	11:14	7		61	
	14:59	15:53	15		54	
03.02	08:39	08:59	5		20	160
	09:48	10:40	6		52	
	10:13	11:13	7		60	
	14:58	15:53	15		55	
04.02	08:38	09:00	5		22	163
	09:49	10:40	6		51	
	10:14	11:14	7		60	
	14:59	15:55	15		56	
	15:28	15:32	14		4	
05.02	08:37	09:01	5		24	164
	09:49	10:39	6		50	
	10:15	11:13	7		58	
06.02	08:36	09:02	5		26	164
	09:50	10:39	6		49	
	10:15	11:12	7		57	
	14:59	15:55	15		56	
07.02	08:35	09:03	5		28	165
	09:50	10:38	6		48	
	10:16	11:11	7		55	
	14:59	15:55	15		56	
08.02	08:34	09:03	5		29	164
	09:51	10:37	6		46	
	10:16	11:11	7		55	
	14:59	15:54	15		55	
09.02	08:35	09:04	5		29	162
	09:52	10:36	6		44	
	10:17	11:10	7		53	
	14:59	15:54	15		55	
10.02	08:35	09:05	5		30	161
	09:54	10:36	6		42	
	10:19	11:10	7		51	
	15:00	15:55	15		55	
11.02	08:35	09:05	5		30	158
	09:55	10:34	6		39	
	10:20	11:08	7		48	
	15:00	15:55	15		55	
12.02	08:35	09:05	5		30	155
	09:56	10:33	6		37	
	10:21	11:07	7		46	
	15:01	15:55	15		54	



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
13.02	08:35	09:05	5		30	150
	09:58	10:31	6		33	
	10:23	11:05	7		42	
	15:01	15:54	15		53	
14.02	08:35	09:04	5		29	144
	10:00	10:29	6		29	
	10:24	11:03	7		39	
	15:02	15:54	15		52	
15.02	08:35	09:04	5		29	137
	10:03	10:26	6		23	
	10:26	11:01	7		35	
	15:03	15:53	15		50	
16.02	08:36	09:03	5		27	123
	10:06	10:22	6		16	
	10:29	10:59	7		30	
	15:03	15:53	15		50	
17.02	08:37	09:03	5		26	97
	10:31	10:54	7		23	
	15:03	15:51	15		48	
	08:37	09:01	5		24	
10:35	10:49	7		14		
15:04	15:50	15		46		
19.02	08:38	09:00	5		22	65
	15:06	15:49	15		43	
20.02	08:39	08:58	5		19	60
	15:07	15:48	15		41	
21.02	08:42	08:56	5		14	52
	15:09	15:47	15		38	
22.02	08:46	08:52	5		6	40
	15:11	15:45	15		34	
23.02	15:13	15:43	15		30	30
24.02	15:15	15:40	15		25	25
25.02	15:19	15:37	15		18	18
26.02	17:13	17:25	19		12	12
27.02	17:10	17:28	19		18	18
	17:14	17:24	18		10	
28.02	17:08	17:30	19		22	22
	17:11	17:28	18		17	
29.02	17:06	17:30	19		24	24
	17:08	17:29	18		21	
01.03	17:05	17:31	19		26	26
	17:06	17:31	18		25	
02.03	17:04	17:32	19		28	28
	17:05	17:32	18		27	
03.03	17:03	17:32	18		29	29
	17:03	17:32	19		29	
	17:11	17:24	16		13	
04.03	17:02	17:33	18		31	31
	17:02	17:32	19		30	
	17:07	17:28	16		21	
05.03	17:02	17:33	18		31	31
	17:02	17:33	19		31	
	17:05	17:30	16		25	
06.03	17:02	17:34	18		32	32
	17:02	17:33	19		31	
	17:03	17:32	16		29	
07.03	17:00	17:33	18		33	33
	17:01	17:33	16		32	
	17:01	17:32	19		31	

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
08.03	17:00	17:34	16		34	34
	17:00	17:34	18		34	
	17:01	17:32	19		31	
09.03	16:59	17:35	16		36	36
	17:01	17:34	18		33	
	17:02	17:32	19		30	
10.03	16:57	17:35	16		38	38
	17:00	17:32	18		32	
	17:02	17:30	19		28	
11.03	16:56	17:36	16		40	40
	17:00	17:32	18		32	
	17:02	17:30	19		28	
12.03	16:56	17:37	16		41	41
	17:01	17:32	18		31	
	17:03	17:29	19		26	
13.03	16:55	17:36	16		41	46
	17:01	17:30	18		29	
	17:04	17:27	19		23	
	17:28	17:41	17		13	
14.03	07:16	07:27	4		11	62
	16:54	17:36	16		42	
	17:02	17:29	18		27	
	17:06	17:25	19		19	
	17:24	17:45	17		21	
15.03	07:12	07:30	4		18	72
	16:54	17:37	16		43	
	17:03	17:28	18		25	
	17:08	17:23	19		15	
	17:22	17:48	17		26	
16.03	07:09	07:31	4		22	77
	16:54	17:36	16		42	
	17:04	17:26	18		22	
	17:11	17:18	19		7	
	17:19	17:49	17		30	
17.03	07:08	07:32	4		24	80
	16:54	17:36	16		42	
	17:06	17:24	18		18	
	17:17	17:50	17		33	
18.03	07:07	07:34	4		27	85
	16:54	17:36	16		42	
	17:10	17:20	18		10	
	17:16	17:52	17		36	
19.03	07:05	07:34	4		29	87
	16:54	17:34	16		40	
	17:14	17:52	17		38	
20.03	07:04	07:34	4		30	89
	07:12	07:15	3		3	
	16:54	17:34	16		40	
	17:13	17:53	17		40	
21.03	07:04	07:35	4		31	89
	07:06	07:21	3		15	
	16:54	17:32	16		38	
	17:12	17:52	17		40	
22.03	07:02	07:23	3		21	90
	07:03	07:34	4		31	
	16:55	17:32	16		37	
	17:11	17:53	17		42	
23.03	07:00	07:25	3		25	91
	07:03	07:34	4		31	
	16:56	17:31	16		35	
	17:11	17:53	17		42	



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
24.03	06:58	07:27	3		29	93
	07:03	07:34	4		31	
	16:56	17:29	16		33	
	17:10	17:53	17		43	
25.03	06:56	07:27	3		31	92
	07:02	07:33	4		31	
	16:58	17:27	16		29	
	17:10	17:53	17		43	
26.03	06:55	07:28	3		33	92
	07:02	07:33	4		31	
	16:59	17:26	16		27	
	17:10	17:53	17		43	
27.03	06:54	07:29	3		35	89
	07:03	07:32	4		29	
	17:01	17:23	16		22	
	17:09	17:52	17		43	
28.03	06:52	07:29	3		37	86
	07:03	07:30	4		27	
	17:04	17:20	16		16	
	17:09	17:52	17		43	
29.03	07:40	07:53	2		13	92
	07:52	08:29	3		37	
	08:03	08:29	4		26	
	18:09	18:52	17		43	
30.03	07:37	07:56	2		19	94
	07:52	08:30	3		38	
	08:05	08:28	4		23	
	18:09	18:50	17		41	
31.03	07:34	07:57	2		23	107
	07:50	08:29	3		39	
	08:05	08:26	4		21	
	18:09	18:50	17		41	
	18:59	19:10	20		11	
01.04	07:33	07:58	2		25	115
	07:50	08:29	3		39	
	08:07	08:23	4		16	
	18:10	18:49	17		39	
	18:55	19:15	20		20	
02.04	07:32	07:59	2		27	119
	07:50	08:29	3		39	
	08:11	08:20	4		9	
	18:10	18:47	17		37	
	18:51	19:16	20		25	
03.04	07:30	07:59	2		29	122
	07:49	08:28	3		39	
	18:11	18:46	17		35	
	18:49	19:18	20		29	
04.04	07:29	08:00	2		31	124
	07:50	08:27	3		37	
	18:12	18:45	17		33	
	18:47	19:20	20		33	
05.04	07:28	08:00	2		32	124
	07:50	08:27	3		37	
	18:14	18:44	17		30	
	18:46	19:21	20		35	
06.04	07:27	07:59	2		32	121
	07:49	08:25	3		36	
	18:15	18:41	17		26	
	18:44	19:21	20		37	

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
07.04	07:27	08:00	2		33	119
	07:50	08:25	3		35	
	18:17	18:39	17		22	
	18:43	19:22	20		39	
08.04	07:27	08:00	2		33	114
	07:51	08:24	3		33	
	18:20	18:36	17		16	
	18:42	19:23	20		41	
09.04	07:27	07:59	2		32	102
	07:52	08:22	3		30	
	18:26	18:30	17		4	
	18:41	19:24	20		43	
10.04	07:27	07:59	2		32	97
	07:53	08:21	3		28	
	18:40	19:23	20		43	
	18:40	19:23	20		43	
11.04	07:26	07:58	2		32	97
	07:53	08:18	3		25	
	18:39	19:24	20		45	
12.04	07:27	07:57	2		30	94
	07:55	08:16	3		21	
	18:39	19:24	20		45	
13.04	07:27	07:56	2		29	89
	07:58	08:13	3		15	
	18:39	19:24	20		45	
14.04	07:28	07:55	2		27	78
	08:02	08:08	3		6	
	18:39	19:24	20		45	
15.04	07:29	07:54	2		25	71
	18:37	19:23	20		46	
16.04	07:29	07:51	2		22	68
	18:37	19:23	20		46	
17.04	07:31	07:50	2		19	63
	18:38	19:22	20		44	
18.04	07:33	07:47	2		14	58
	18:38	19:22	20		44	
19.04	07:37	07:42	2		5	49
	18:38	19:22	20		44	
20.04	18:38	19:21	20		43	43
21.04	18:39	19:20	20		41	41
22.04	18:40	19:19	20		39	39
23.04	18:40	19:19	20		39	39
24.04	18:41	19:17	20		36	36
25.04	18:42	19:16	20		34	34
26.04	18:43	19:15	20		32	32
27.04	18:44	19:13	20		29	29
28.04	18:46	19:11	20		25	25
29.04	18:48	19:09	20		21	21
30.04	18:50	19:06	20		16	16
01.05	18:55	19:01	20		6	6
15.05	06:25	06:36	1		11	11
16.05	06:20	06:38	1		18	18
17.05	06:19	06:41	1		22	22
18.05	06:17	06:43	1		26	26
19.05	06:15	06:44	1		29	29
20.05	06:14	06:46	1		32	32
21.05	06:13	06:47	1		34	34
22.05	06:12	06:48	1		36	36
23.05	06:12	06:49	1		37	37
24.05	06:11	06:50	1		39	39



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
25.05	06:10	06:50	1		40	40
26.05	06:09	06:51	1		42	42
27.05	06:10	06:52	1		42	42
28.05	06:09	06:53	1		44	44
29.05	06:09	06:53	1		44	44
30.05	06:08	06:54	1		46	46
31.05	06:08	06:54	1		46	46
01.06	06:07	06:54	1		47	47
02.06	06:08	06:55	1		47	47
03.06	06:08	06:56	1		48	48
04.06	06:07	06:56	1		49	49
05.06	06:08	06:56	1		48	48
06.06	06:07	06:56	1		49	49
07.06	06:08	06:57	1		49	49
08.06	06:07	06:57	1		50	50
09.06	06:08	06:58	1		50	50
10.06	06:08	06:58	1		50	50
11.06	06:07	06:58	1		51	51
12.06	06:08	06:58	1		50	50
13.06	06:08	06:59	1		51	51
14.06	06:08	06:59	1		51	51
15.06	06:09	07:00	1		51	51
16.06	06:09	07:00	1		51	51
17.06	06:09	07:00	1		51	51
18.06	06:09	07:00	1		51	51
19.06	06:09	07:00	1		51	51
20.06	06:09	07:01	1		52	52
21.06	06:09	07:01	1		52	52
22.06	06:09	07:01	1		52	52
23.06	06:10	07:02	1		52	52
24.06	06:10	07:01	1		51	51
25.06	06:10	07:01	1		51	51
26.06	06:11	07:02	1		51	51
27.06	06:11	07:02	1		51	51
28.06	06:11	07:02	1		51	51
29.06	06:11	07:02	1		51	51
30.06	06:12	07:03	1		51	51
01.07	06:12	07:02	1		50	50
02.07	06:12	07:03	1		51	51
03.07	06:13	07:03	1		50	50
04.07	06:13	07:03	1		50	50
05.07	06:13	07:02	1		49	49
06.07	06:13	07:03	1		50	50
07.07	06:14	07:03	1		49	49
08.07	06:14	07:03	1		49	49
09.07	06:15	07:03	1		48	48
10.07	06:15	07:03	1		48	48
11.07	06:16	07:03	1		47	47
12.07	06:16	07:03	1		47	47
13.07	06:17	07:02	1		45	45
14.07	06:17	07:02	1		45	45
15.07	06:17	07:02	1		45	45
16.07	06:18	07:01	1		43	43
17.07	06:18	07:01	1		43	43
18.07	06:19	07:00	1		41	41
19.07	06:20	07:00	1		40	40
20.07	06:21	06:59	1		38	38
21.07	06:22	06:58	1		36	36
22.07	06:22	06:57	1		35	35

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
23.07	06:24	06:57	1		33	33
24.07	06:25	06:56	1		31	31
25.07	06:26	06:54	1		28	28
26.07	06:28	06:53	1		25	25
27.07	06:30	06:51	1		21	21
28.07	06:32	06:47	1		15	15
29.07	06:38	06:43	1		5	5
12.08	19:02	19:11	20		9	9
13.08	18:58	19:16	20		18	18
14.08	18:55	19:17	20		22	22
15.08	18:53	19:19	20		26	26
16.08	18:50	19:20	20		30	30
17.08	18:49	19:22	20		33	33
18.08	18:48	19:23	20		35	35
19.08	18:46	19:23	20		37	37
20.08	18:46	19:24	20		38	38
21.08	18:44	19:24	20		40	40
22.08	18:44	19:25	20		41	41
23.08	18:42	19:25	20		43	43
24.08	07:40	07:47	2		7	
	18:42	19:25	20		43	50
25.08	07:35	07:50	2		15	
	18:41	19:25	20		44	59
26.08	07:33	07:53	2		20	
	18:40	19:25	20		45	65
27.08	07:32	07:54	2		22	
	18:39	19:25	20		46	68
28.08	07:30	07:55	2		25	
	18:39	19:25	20		46	71
29.08	07:29	07:56	2		27	
	08:03	08:10	3		7	
	18:39	19:25	20		46	80
30.08	07:27	07:56	2		29	
	07:57	08:13	3		16	
	18:39	19:24	20		45	90
31.08	07:26	07:57	2		31	
	07:55	08:16	3		21	
	18:39	19:24	20		45	95
01.09	07:25	07:57	2		32	
	07:52	08:17	3		25	
	18:38	19:22	20		44	96
02.09	07:25	07:57	2		32	
	07:51	08:19	3		28	
	18:39	19:22	20		43	97
03.09	07:25	07:57	2		32	
	07:50	08:20	3		30	
	18:23	18:27	17		4	
	18:38	19:21	20		43	102
04.09	07:24	07:57	2		33	
	07:48	08:21	3		33	
	18:17	18:33	17		16	
	18:39	19:20	20		41	114
05.09	07:24	07:57	2		33	
	07:47	08:22	3		35	
	18:14	18:36	17		22	
	18:40	19:19	20		39	119
06.09	07:23	07:56	2		33	
	07:45	08:21	3		36	
	18:11	18:37	17		26	
	18:40	19:18	20		38	122



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
07.09	07:23	07:55	2		32	125
	07:45	08:22	3		37	
	18:09	18:39	17		30	
	18:41	19:17	20		36	
08.09	07:23	07:54	2		31	124
	07:44	08:22	3		38	
	18:07	18:39	17		32	
	18:41	19:14	20		33	
09.09	07:24	07:53	2		29	124
	07:43	08:22	3		39	
	18:05	18:41	17		36	
	18:43	19:13	20		30	
10.09	07:25	07:52	2		27	121
	07:43	08:22	3		39	
	08:05	08:12	4		7	
	18:03	18:41	17		38	
	18:44	19:10	20		26	
11.09	07:25	07:50	2		25	115
	07:42	08:21	3		39	
	08:00	08:15	4		15	
	18:02	18:41	17		39	
	18:47	19:07	20		20	
12.09	07:26	07:49	2		23	107
	07:43	08:21	3		38	
	07:58	08:18	4		20	
	18:02	18:42	17		40	
	18:51	19:03	20		12	
13.09	07:27	07:46	2		19	95
	07:42	08:20	3		38	
	07:55	08:18	4		23	
	18:00	18:42	17		42	
14.09	07:30	07:44	2		14	92
	07:42	08:20	3		38	
	07:54	08:20	4		26	
	18:00	18:42	17		42	
15.09	07:43	08:19	3		36	85
	07:53	08:21	4		28	
	17:54	18:08	16		14	
	17:58	18:41	17		43	
16.09	07:42	08:18	3		36	88
	07:51	08:20	4		29	
	17:51	18:12	16		21	
	17:58	18:41	17		43	
17.09	07:43	08:17	3		34	91
	07:51	08:21	4		30	
	17:48	18:14	16		26	
	17:58	18:41	17		43	
18.09	07:43	08:15	3		32	92
	07:49	08:20	4		31	
	17:45	18:15	16		30	
	17:57	18:40	17		43	
19.09	07:44	08:14	3		30	93
	07:49	08:21	4		32	
	17:44	18:16	16		32	
20.09	17:57	18:40	17		43	92
	07:46	08:12	3		26	
	07:49	08:21	4		32	
	17:43	18:17	16		34	

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
21.09	07:47	08:09	3		22	92
	07:48	08:20	4		32	
	17:40	18:17	16		37	
	17:57	18:39	17		42	
22.09	07:48	08:19	4		31	89
	07:49	08:07	3		18	
	17:40	18:18	16		38	
	17:57	18:38	17		41	
23.09	07:49	08:19	4		30	88
	07:54	08:02	3		8	
	17:38	18:17	16		39	
	17:57	18:36	17		39	
24.09	07:48	08:17	4		29	88
	17:37	18:18	16		41	
	17:58	18:36	17		38	
25.09	07:49	08:17	4		28	86
	17:37	18:18	16		41	
	17:54	18:01	18		7	
	17:58	18:35	17		37	
26.09	07:50	08:16	4		26	83
	17:35	18:17	16		42	
	17:49	18:04	18		15	
	17:59	18:32	17		33	
27.09	07:51	08:13	4		22	78
	17:35	18:17	16		42	
	17:46	18:07	18		21	
	18:00	18:31	17		31	
28.09	07:52	08:11	4		19	73
	17:35	18:17	16		42	
	17:45	18:08	18		23	
	17:50	18:03	19		13	
29.09	18:02	18:29	17		27	66
	07:55	08:09	4		14	
	17:34	18:16	16		42	
	17:42	18:09	18		27	
30.09	17:46	18:04	19		18	51
	18:03	18:26	17		23	
	08:00	08:02	4		2	
	17:34	18:16	16		42	
01.10	17:41	18:10	18		29	42
	17:44	18:06	19		22	
	18:06	18:23	17		17	
	17:35	18:16	16		41	
02.10	17:40	18:10	18		30	40
	17:43	18:07	19		24	
	18:12	18:17	17		5	
03.10	17:35	18:15	16		40	38
	17:39	18:11	18		32	
	17:42	18:08	19		26	
04.10	17:35	18:13	16		38	38
	17:38	18:10	18		32	
	17:40	18:08	19		28	
05.10	17:35	18:13	16		38	36
	17:38	18:10	18		32	
	17:39	18:09	19		30	
06.10	17:36	18:12	16		36	34
	17:37	18:10	18		33	
	17:39	18:09	19		30	



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
07.10	17:37	18:08	16		31	32
	17:37	18:09	18		32	
	17:37	18:08	19		31	
08.10	17:37	18:09	18		32	32
	17:37	18:08	19		31	
	17:39	18:07	16		28	
09.10	17:37	18:08	18		31	31
	17:37	18:08	19		31	
	17:41	18:04	16		23	
10.10	17:38	18:08	18		30	30
	17:38	18:07	19		29	
	17:44	18:02	16		18	
11.10	17:37	18:06	19		29	29
	17:38	18:06	18		28	
	17:47	17:56	16		9	
12.10	17:38	18:05	19		27	27
	17:39	18:05	18		26	
13.10	17:39	18:04	19		25	25
	17:40	18:03	18		23	
14.10	17:40	18:03	19		23	23
	17:42	18:01	18		19	
15.10	17:41	18:01	19		20	20
	17:44	17:59	18		15	
16.10	17:43	17:59	19		16	16
	17:49	17:54	18		5	
17.10	15:54	16:04	15		10	18
	17:46	17:54	19		8	
18.10	15:48	16:09	15		21	21
19.10	15:45	16:12	15		27	27
20.10	15:43	16:14	15		31	31
21.10	09:15	09:24	5		9	45
	15:40	16:16	15		36	
22.10	09:11	09:27	5		16	55
	15:39	16:18	15		39	
23.10	09:09	09:29	5		20	62
	15:37	16:19	15		42	
24.10	09:08	09:30	5		22	66
	15:36	16:20	15		44	
25.10	08:07	08:32	5		25	88
	10:04	10:21	7		17	
	14:35	15:21	15		46	
26.10	08:06	08:32	5		26	105
	09:41	09:46	6		5	
	10:00	10:26	7		26	
27.10	14:34	15:22	15		48	127
	08:05	08:33	5		28	
	09:35	09:53	6		18	
	09:57	10:29	7		32	
28.10	14:33	15:22	15		49	139
	08:05	08:34	5		29	
	09:32	09:56	6		24	
	09:55	10:31	7		36	
29.10	14:31	15:22	15		51	147
	08:04	08:34	5		30	
	09:28	09:58	6		30	
	09:52	10:32	7		40	
30.10	14:30	15:23	15		53	151
	08:03	08:33	5		30	
	09:26	10:00	6		34	
	09:51	10:34	7		43	
	14:30	15:23	15		53	

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
31.10	08:03	08:33	5		30	155
	09:25	10:02	6		37	
	09:50	10:36	7		46	
	14:29	15:23	15		54	
01.11	08:03	08:33	5		30	158
	09:24	10:03	6		39	
	09:48	10:37	7		49	
	14:29	15:24	15		55	
02.11	08:03	08:33	5		30	161
	09:22	10:05	6		43	
	09:48	10:38	7		50	
	14:29	15:24	15		55	
03.11	08:04	08:33	5		29	161
	09:22	10:06	6		44	
	09:47	10:39	7		52	
	14:29	15:24	15		55	
04.11	08:04	08:33	5		29	163
	09:21	10:07	6		46	
	09:46	10:40	7		54	
	14:29	15:24	15		55	
05.11	08:05	08:32	5		27	163
	09:20	10:08	6		48	
	09:45	10:41	7		56	
	14:29	15:24	15		55	
06.11	08:06	08:32	5		26	163
	09:20	10:08	6		48	
	09:45	10:42	7		57	
	14:29	15:24	15		55	
07.11	08:06	08:31	5		25	164
	09:19	10:09	6		50	
	09:44	10:43	7		59	
	14:29	15:24	15		55	
08.11	08:07	08:30	5		23	163
	09:19	10:10	6		51	
	09:44	10:44	7		60	
	14:29	15:24	15		55	
	14:57	15:03	14		6	
09.11	08:09	08:29	5		20	160
	09:19	10:10	6		51	
	09:44	10:44	7		60	
	14:29	15:24	15		55	
10.11	14:53	15:07	14		14	159
	08:10	08:28	5		18	
	09:18	10:11	6		53	
	09:44	10:45	7		61	
	14:30	15:24	15		54	
11.11	14:50	15:10	14		20	168
	08:13	08:26	5		13	
	09:18	10:11	6		53	
	09:44	10:45	7		61	
	13:07	13:21	12		14	
12.11	14:30	15:24	15		54	170
	14:49	15:11	14		22	
	08:16	08:23	5		7	
	09:18	10:12	6		54	
	09:43	10:46	7		63	
	13:03	13:25	12		22	
	14:31	15:24	15		53	
	14:48	15:13	14		25	



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
13.11	09:18	10:12	6		54	168
	09:44	10:46	7		62	
	13:00	13:27	12		27	
	14:31	15:24	15		53	
	14:47	15:14	14		27	
14.11	09:18	10:13	6		55	177
	09:44	10:46	7		62	
	12:52	12:59	11		7	
	12:58	13:30	12		32	
	14:32	15:23	15		51	
	14:37	14:48	13		11	
15.11	09:19	10:13	6		54	184
	09:44	10:47	7		63	
	12:47	13:05	11		18	
	12:57	13:32	12		35	
	14:32	15:23	15		51	
	14:34	14:51	13		17	
16.11	09:19	10:13	6		54	187
	09:44	10:47	7		63	
	12:44	13:08	11		24	
	12:56	13:33	12		37	
	14:33	14:53	13		20	
	14:33	15:23	15		50	
17.11	09:19	10:14	6		55	194
	09:44	10:48	7		64	
	12:42	13:10	11		28	
	12:54	13:35	12		41	
	14:31	14:55	13		24	
	14:34	15:23	15		49	
18.11	09:20	10:14	6		54	196
	09:45	10:48	7		63	
	12:40	13:12	11		32	
	12:54	13:36	12		42	
	14:30	14:57	13		27	
	14:35	15:22	15		47	
19.11	09:20	10:14	6		54	198
	09:45	10:48	7		63	
	12:39	13:14	11		35	
	12:53	13:37	12		44	
	14:30	14:58	13		28	
	14:36	15:22	15		46	
20.11	09:20	10:14	6		54	202
	09:45	10:48	7		63	
	12:38	13:16	11		38	
	12:52	13:39	12		47	
	14:29	14:59	13		30	
	14:37	15:22	15		45	
21.11	09:20	10:14	6		54	203
	09:45	10:48	7		63	
	12:36	13:16	11		40	
	12:51	13:39	12		48	
	14:28	14:59	13		31	
	14:37	15:20	15		43	

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
22.11	09:21	10:14	6		53	203
	09:45	10:48	7		63	
	10:02	10:14	8		12	
	12:36	13:18	11		42	
	12:51	13:40	12		49	
	14:28	15:00	13		32	
	14:39	15:20	15		41	
23.11	09:21	10:14	6		53	220
	09:46	10:48	7		62	
	10:00	10:17	8		17	
	12:22	12:35	10		13	
	12:35	13:19	11		44	
	12:51	13:41	12		50	
	14:27	15:01	13		34	
24.11	09:22	10:14	6		52	222
	09:47	10:49	7		62	
	09:59	10:19	8		20	
	12:20	12:38	10		18	
	12:35	13:20	11		45	
	12:51	13:42	12		51	
	14:28	15:02	13		34	
25.11	09:23	10:15	6		52	225
	09:47	10:49	7		62	
	09:58	10:21	8		23	
	12:18	12:41	10		23	
	12:35	13:22	11		47	
	12:51	13:43	12		52	
	14:28	15:03	13		35	
26.11	09:23	10:14	6		51	226
	09:47	10:48	7		61	
	09:56	10:22	8		26	
	12:16	12:42	10		26	
	12:34	13:22	11		48	
	12:50	13:43	12		53	
	14:27	15:03	13		36	
27.11	09:24	10:14	6		50	229
	09:48	10:49	7		61	
	09:56	10:23	8		27	
	12:15	12:45	10		30	
	12:34	13:23	11		49	
	12:50	13:44	12		54	
	14:27	15:04	13		37	
28.11	09:25	10:14	6		49	230
	09:49	10:49	7		60	
	09:56	10:25	8		29	
	12:14	12:46	10		32	
	12:34	13:24	11		50	
	12:50	13:45	12		55	
	14:28	15:05	13		37	



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
29.11	09:25	10:14	6		49	231
	09:49	10:49	7		60	
	09:56	10:26	8		30	
	12:13	12:47	10		34	
	12:33	13:24	11		51	
	12:50	13:45	12		55	
	14:27	15:04	13		37	
	14:46	15:22	14		36	
	14:48	15:15	15		27	
30.11	09:26	10:14	6		48	231
	09:50	10:49	7		59	
	09:55	10:27	8		32	
	10:42	10:43	9		1	
	12:13	12:49	10		36	
	12:33	13:25	11		52	
	12:50	13:46	12		56	
	14:28	15:05	13		37	
	14:47	15:23	14		36	
14:50	15:14	15		24		
01.12	09:27	10:15	6		48	232
	09:51	10:50	7		59	
	09:55	10:28	8		33	
	10:38	10:49	9		11	
	12:13	12:50	10		37	
	12:34	13:26	11		52	
	12:51	13:47	12		56	
	14:28	15:06	13		38	
	14:48	15:23	14		35	
14:52	15:13	15		21		
02.12	09:27	10:14	6		47	234
	09:51	10:49	7		58	
	09:54	10:28	8		34	
	10:36	10:51	9		15	
	12:12	12:51	10		39	
	12:33	13:26	11		53	
	12:50	13:47	12		57	
	14:28	15:06	13		38	
	14:48	15:23	14		35	
14:54	15:11	15		17		
03.12	09:28	10:15	6		47	236
	09:52	10:50	7		58	
	09:55	10:30	8		35	
	10:35	10:53	9		18	
	12:12	12:52	10		40	
	12:34	13:28	11		54	
	12:51	13:48	12		57	
	14:29	15:07	13		38	
	14:49	15:24	14		35	
14:57	15:10	15		13		
04.12	09:29	10:14	6		45	236
	09:52	10:49	7		57	
	09:54	10:30	8		36	
	10:34	10:54	9		20	
	12:11	12:53	10		42	
	12:34	13:28	11		54	
	12:51	13:48	12		57	
	14:29	15:07	13		38	
	14:49	15:23	14		34	
15:01	15:06	15		5		

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
05.12	09:30	10:15	6		45	237
	09:54	10:50	7		56	
	09:55	10:31	8		36	
	10:34	10:56	9		22	
	12:12	12:54	10		42	
	12:34	13:29	11		55	
	12:51	13:49	12		58	
	14:30	15:08	13		38	
	14:50	15:24	14		34	
06.12	09:30	10:14	6		44	239
	09:54	10:50	7		56	
	09:55	10:31	8		36	
	10:33	10:57	9		24	
	12:11	12:55	10		44	
	12:34	13:29	11		55	
	12:51	13:49	12		58	
	14:30	15:08	13		38	
	14:50	15:24	14		34	
07.12	09:31	10:14	6		43	239
	09:54	10:50	7		56	
	09:55	10:32	8		37	
	10:32	10:58	9		26	
	12:11	12:55	10		44	
	12:34	13:29	11		55	
	12:51	13:49	12		58	
	14:30	15:08	13		38	
	14:51	15:24	14		33	
08.12	09:32	10:15	6		43	240
	09:56	10:50	7		54	
	09:56	10:33	8		37	
	10:33	11:00	9		27	
	12:12	12:57	10		45	
	12:35	13:31	11		56	
	12:52	13:50	12		58	
	14:31	15:09	13		38	
	14:52	15:25	14		33	
09.12	09:33	10:15	6		42	241
	09:56	10:50	7		54	
	09:56	10:33	8		37	
	10:32	11:01	9		29	
	12:12	12:57	10		45	
	12:35	13:31	11		56	
	12:52	13:51	12		59	
	14:31	15:09	13		38	
	14:52	15:25	14		33	
10.12	09:34	10:14	6		40	240
	09:56	10:34	8		38	
	09:57	10:50	7		53	
	10:32	11:01	9		29	
	12:12	12:58	10		46	
	12:35	13:31	11		56	
	12:53	13:51	12		58	
	14:31	15:09	13		38	
	14:53	15:25	14		32	
11.12	09:34	10:14	6		40	240
	09:56	10:34	8		38	
	09:57	10:50	7		53	
	10:32	11:02	9		30	
	12:12	12:58	10		46	
	12:35	13:32	11		57	
	12:53	13:51	12		58	
	14:32	15:10	13		38	
	14:53	15:25	14		32	



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
12.12	09:35	10:14	6		39	241
	09:56	10:35	8		39	
	09:58	10:51	7		53	
	10:32	11:03	9		31	
	12:12	12:59	10		47	
	12:36	13:32	11		56	
	12:53	13:52	12		59	
	14:32	15:10	13		38	
	14:54	15:25	14		31	
13.12	09:36	10:15	6		39	239
	09:56	10:35	8		39	
	09:58	10:51	7		53	
	10:32	11:03	9		31	
	12:12	12:59	10		47	
	12:36	13:33	11		57	
	12:54	13:52	12		58	
	14:33	15:10	13		37	
	14:54	15:25	14		31	
14.12	09:36	10:15	6		39	241
	09:57	10:36	8		39	
	09:59	10:51	7		52	
	10:33	11:04	9		31	
	12:12	13:00	10		48	
	12:36	13:33	11		57	
	12:54	13:53	12		59	
	14:33	15:11	13		38	
	14:55	15:25	14		30	
15.12	09:37	10:15	6		38	240
	09:57	10:37	8		40	
	10:00	10:51	7		51	
	10:33	11:05	9		32	
	12:13	13:01	10		48	
	12:37	13:34	11		57	
	12:55	13:53	12		58	
	14:34	15:11	13		37	
	14:56	15:26	14		30	
16.12	09:38	10:15	6		37	241
	09:58	10:37	8		39	
	10:01	10:52	7		51	
	10:33	11:06	9		33	
	12:13	13:01	10		48	
	12:37	13:34	11		57	
	12:55	13:54	12		59	
	14:34	15:12	13		38	
	14:57	15:26	14		29	
17.12	09:39	10:16	6		37	240
	09:58	10:38	8		40	
	10:01	10:52	7		51	
	10:34	11:07	9		33	
	12:14	13:02	10		48	
	12:38	13:35	11		57	
	12:56	13:54	12		58	
	14:35	15:12	13		37	
	14:57	15:27	14		30	
18.12	09:40	10:16	6		36	239
	09:59	10:39	8		40	
	10:02	10:53	7		51	
	10:34	11:07	9		33	
	12:14	13:03	10		49	
	12:39	13:36	11		57	
	12:57	13:55	12		58	
	14:36	15:13	13		37	
	14:58	15:27	14		29	

WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
19.12	09:40	10:16	6		36	239
	09:59	10:38	8		39	
	10:02	10:53	7		51	
	10:34	11:07	9		33	
	12:14	13:03	10		49	
	12:38	13:36	11		58	
	12:56	13:55	12		59	
	14:36	15:13	13		37	
	14:58	15:27	14		29	
20.12	09:41	10:17	6		36	239
	10:00	10:39	8		39	
	10:03	10:54	7		51	
	10:35	11:08	9		33	
	12:15	13:04	10		49	
	12:39	13:37	11		58	
	12:57	13:56	12		59	
	14:37	15:14	13		37	
	14:59	15:28	14		29	
21.12	09:41	10:17	6		36	240
	10:00	10:39	8		39	
	10:03	10:53	7		50	
	10:35	11:08	9		33	
	12:15	13:04	10		49	
	12:39	13:37	11		58	
	12:57	13:56	12		59	
	14:36	15:14	13		38	
	14:59	15:28	14		29	
22.12	09:41	10:18	6		37	241
	10:01	10:40	8		39	
	10:04	10:54	7		50	
	10:36	11:09	9		33	
	12:16	13:05	10		49	
	12:40	13:37	11		57	
	12:58	13:57	12		59	
	14:37	15:15	13		38	
	15:00	15:29	14		29	
23.12	09:42	10:18	6		36	240
	10:01	10:40	8		39	
	10:04	10:55	7		51	
	10:36	11:09	9		33	
	12:16	13:05	10		49	
	12:40	13:38	11		58	
	12:58	13:57	12		59	
	14:37	15:15	13		38	
	15:00	15:29	14		29	
24.12	09:43	10:19	6		36	239
	10:02	10:41	8		39	
	10:05	10:56	7		51	
	10:37	11:10	9		33	
	12:17	13:06	10		49	
	12:41	13:39	11		58	
	12:59	13:58	12		59	
	14:39	15:16	13		37	
	15:01	15:30	14		29	
25.12	09:43	10:19	6		36	239
	10:02	10:42	8		40	
	10:05	10:56	7		51	
	10:37	11:10	9		33	
	12:17	13:06	10		49	
	12:42	13:39	11		57	
	12:59	13:58	12		59	
	14:39	15:16	13		37	
	15:01	15:30	14		29	



WEA 3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
26.12	09:43	10:20	6		37	240
	10:02	10:42	8		40	
	10:05	10:56	7		51	
	10:38	11:11	9		33	
	12:18	13:06	10		48	
	12:42	13:39	11		57	
	13:00	13:58	12		58	
	14:39	15:16	13		37	
	15:01	15:31	14		30	
27.12	09:43	10:20	6		37	241
	10:03	10:42	8		39	
	10:05	10:57	7		52	
	10:38	11:11	9		33	
	12:18	13:06	10		48	
	12:42	13:39	11		57	
	13:00	13:59	12		59	
	14:39	15:17	13		38	
	15:02	15:31	14		29	
28.12	09:43	10:21	6		38	240
	10:03	10:42	8		39	
	10:06	10:57	7		51	
	10:39	11:11	9		32	
	12:19	13:07	10		48	
	12:43	13:40	11		57	
	13:00	13:59	12		59	
	14:40	15:17	13		37	
	15:02	15:32	14		30	
29.12	09:43	10:21	6		38	240
	10:04	10:43	8		39	
	10:06	10:58	7		52	
	10:39	11:11	9		32	
	12:19	13:07	10		48	
	12:43	13:40	11		57	
	13:01	13:59	12		58	
	14:40	15:18	13		38	
	15:02	15:32	14		30	
30.12	09:43	10:22	6		39	241
	10:04	10:43	8		39	
	10:06	10:59	7		53	
	10:40	11:11	9		31	
	12:20	13:07	10		47	
	12:44	13:40	11		56	
	13:01	14:00	12		59	
	14:40	15:18	13		38	
	15:02	15:33	14		31	
31.12	09:44	10:23	6		39	240
	10:05	10:44	8		39	
	10:07	10:59	7		52	
	10:41	11:12	9		31	
	12:21	13:08	10		47	
	12:44	13:41	11		57	
	13:02	14:00	12		58	
	14:41	15:19	13		38	
	15:03	15:34	14		31	

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] QGis 3.10

ANHANG H HÄUFIG VERWENDETE ABKÜRZUNGEN

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