



SCHATTENWURFPROGNOSE

Erstellt für:
**EBERT ERNEUERBARE ENERGIEN
PROJEKT GMBH & CO. KG**

Ref. Nr.: UL-GER-WP20-13237135-02

ELBE STEINLAH
Niedersachsen
Landkreis Wolfenbüttel

06 März 2020

KLASSIFIZIERUNG

Kundenermess

AUSGABE

02




Dienstleistung Schattenwurfprognose
Standort Elbe Steinlah
Angebotsnr No. 1101653571
Auftrags No. 12768888

Auftraggeber Ebert Erneuerbare Energien Projekt GmbH & Co. KG
 Feldbergstraße 10
 38162 Cremlingen
 Deutschland
Kontakt Herr Nowack
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
Sabine Schulz <i>Dipl.-Phys.</i> <i>Energy Services</i>	Kathrin Beier <i>B.Eng.</i> <i>Energy Services</i>	Sabine Schulz <i>Dipl.-Phys.</i> <i>Energy Services</i>
		



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

DOKUMENTVERLAUF

AUSGABE	DATUM	ZUSAMMENFASSUNG
01	06.03.2020	Entwurf

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung / Aufgabenstellung	6
2. Methode der Schattenwurfermittlung	7
3. Topographische Eingangsdaten	9
3.1 Standortbeschreibung	9
3.2 Geographische Datenbasis	9
4. Eingangsgrößen für die Schattenwurfermittlung	11
4.1 Geplante Windenergieanlagen	11
4.2 Bestehende Windenergieanlagen	12
4.2.1 Immissionsorte.....	12
4.2.2 Meteorologische Eingangsdaten.....	13
5. Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen.....	14
5.1 Einwirkungsbereich der WEA	14
5.2 Immissionsorte.....	16
5.3 Tabellarische Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse.....	20
5.3.1 Schattenwurfzeiten für Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung, Übersicht je Kriterium	20
5.3.2 Vorbelastung.....	30
5.3.3 Zusatzbelastung	31
5.3.4 Gesamtbelastung.....	33
5.4 Graphische Darstellungen der Schattenwurfhäufigkeiten.....	35
5.4.1 Schattenwurfkarten	35
5.4.2 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung je IO	36
5.4.3 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung pro WEA	38
6. Zusammenfassung der Ergebnisse	39
6.1 Erläuterungen	40
6.2 Allgemeine Bemerkungen	41
Anhang A Fotodokumentation	42
Anhang B Herstellerangaben	44
Anhang C Detaillierte Schattenwurfkalender	48
Anhang D Abschaltungen zur Reduzierung der Schattenwurfbelastung.....	68
Anhang E Schattenwurfkalender je WEA.....	70
Anhang F Schattenwurfkarten	85
Anhang G Literatur	88
Anhang H Verwendete Software	88

Anhang I Häufig verwendete Abkürzungen..... 88



1. EINLEITUNG / AUFGABENSTELLUNG

Am Standort Elbe Steinlah sollen 6 WEA vom Typ Vestas V162-5.6 MW mit einer Nabenhöhe von 166 m errichtet werden. Im Rahmen dieser Planung wurde UL mit der Erstellung einer Schattenwurfprognose beauftragt.

Gegenstand der vorliegenden Ermittlung ist die

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

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

2. METHODE DER SCHATTENWURFERMITTLUNG

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

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

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

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

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

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

In die Schattenberechnungen gehen im Allgemeinen folgende Faktoren ein:

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

Hinsichtlich der Bewertung auftretender Schattenwurfzeiten existieren derzeit keine Immissionsgrenzwerte. In den Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz [1] wird derzeit ein Richtwert von 30 Stunden pro Jahr (astronomisch mögliche Beschattungsdauer) sowie 30 Minuten pro Tag als Empfehlung für die maximale Beschattungszeit von Immissionsorten gegeben. Die Werte basieren auf wissenschaftlichen Studien der Christian – Albrechts – Universität zu Kiel aus den Jahren 1999/2000 [4][5].

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:

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

- 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 Elbe Steinlah wurde am 07.08.2019 durch den UL-Mitarbeiter Justin Schmidt besucht. Die Windparkfläche befindet sich ca. 25 km südwestlich von Braunschweig und 25 km südöstlich von Hildesheim im Landkreis Wolfenbüttel.

Der geplante Windpark befindet sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen etwa 1 km östlich der Ortschaft Klein Elbe und ca. 1.5 km westlich der Ortschaft Steinlah auf einem Höhengniveau von 120-130 m über NN.

Die nähere Umgebung der Windparkfläche ist von Feldern und kleineren Ortschaften geprägt. Direkt südlich der geplanten Windparkfläche liegt der Windpark Haverlah-Steinlah, der in der vorliegenden Ermittlung als Vorbelastung berücksichtigt wird, wie auch die weiter entfernt gelegenen Windparks Haverlah-Steinlah, Ringelheim und eine Einzelanlage in der Gemeinde Baddeckenstedt.

In der weiteren Umgebung schließen sich die bewaldeten Höhenzüge Hainberg und Salgitter-Höhenzug an.

Insgesamt sind sowohl die nähere als auch die weitere Standortumgebung aus orografischer Sicht als wellig bis leicht komplex zu bezeichnen.

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 [10] entnommen und während der Standortbegehung hinsichtlich Lage und Nutzung überprüft.

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

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

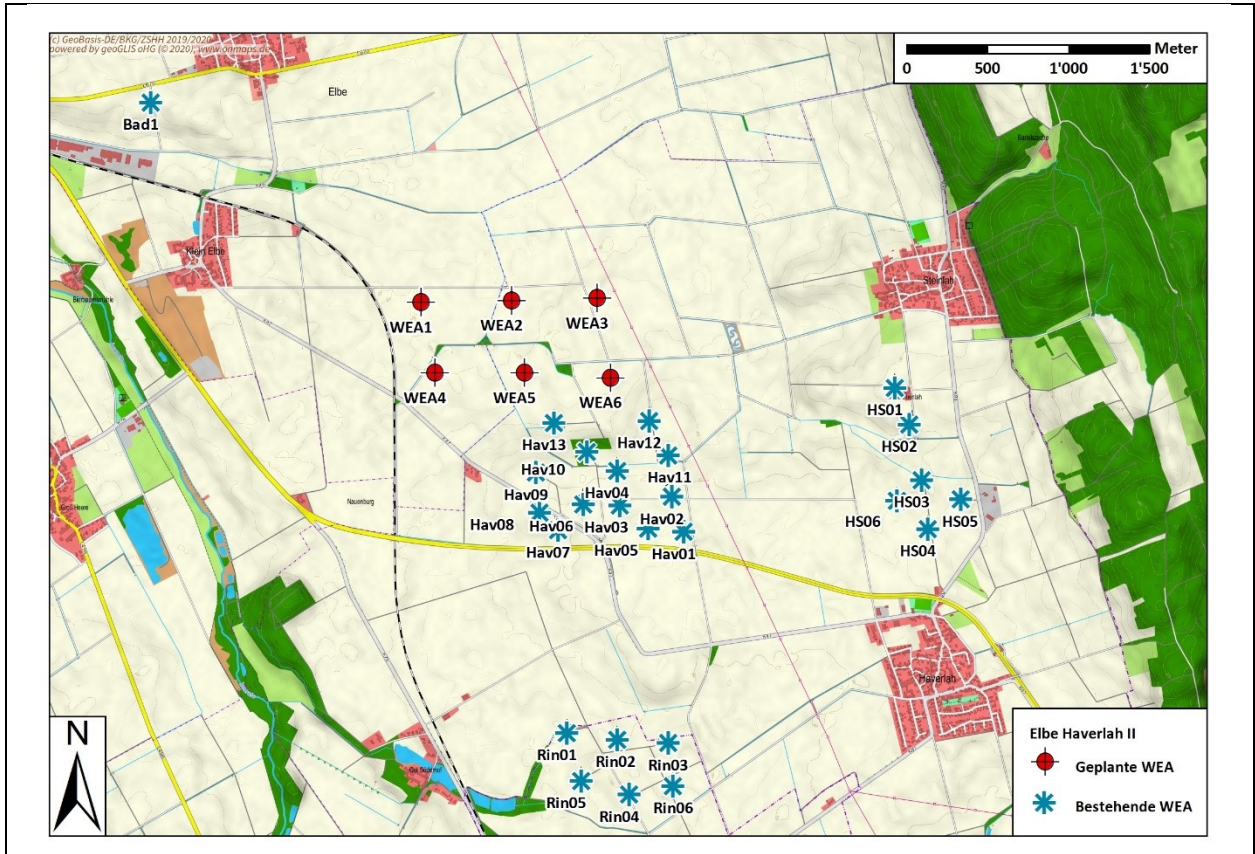


Abbildung 1: Lage der neu geplanten WEA und der benachbart bestehenden WEA in der Umgebung des geplanten Parks Elbe Steinlah

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 der als Vorbelastung bestehenden WEA von entscheidender Bedeutung. In den nachfolgenden Abschnitten sind die Koordinaten und die wesentlichen Kenndaten der neu geplanten WEA und bestehenden WEA dargestellt.

Die 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 der Hersteller Vestas und Enercon liegen UL Herstellerangaben über die für die Schattenwurfberechnungen benötigten Blattdaten vor.

Für den WEA-Typ MICON M700 lagen keine Informationen zu den Blattmaßen vor. Daher wurde für diesen Anlagentyp ein unbegrenzter Beschattungsbereich angesetzt. Diese Vorgehensweise ist als konservativ zu werten.

4.1 Geplante Windenergieanlagen

Als Vorbelastung werden im Folgenden sechs Anlagen des Typs Vestas V162-5.6MW berücksichtigt. In Tabelle 4.1 sind die Anlagendaten dargestellt:

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

ID	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	WEA – Typ	Rotordurch- messer [m]	Naben- höhe [m]	Maximale Blatttiefe [m]	Blatttiefe bei 90% Radius [m]	resultierender Beschattungsbereich gemäß WindPro [m]
	Rechtswert	Hochwert							
WEA1	587'915	5'770'116	121	V162	162	166	4.3	1.54	1'983
WEA2	588'472	5'770'127	120	V162	162	166	4.3	1.54	1'983
WEA3	588'999	5'770'141	125	V162	162	166	4.3	1.54	1'983
WEA4	587'998	5'769'681	124	V162	162	166	4.3	1.54	1'983
WEA5	588'552	5'769'680	125	V162	162	166	4.3	1.54	1'983
WEA6	589'081	5'769'651	130	V162	162	166	4.3	1.54	1'983

4.2 Bestehende Windenergieanlagen

Als Vorbelastung werden im Folgenden die bestehenden Anlagen der Windparks Haverlah, Haverlah-Steinlah und Ringelheim sowie eine Einzelanlage in der Gemeinde Baddeckenstedt berücksichtigt. In Tabelle 4.2 sind die Anlagendaten dargestellt:

Tabelle 4.2: Koordinaten und technische Daten der benachbart bestehenden WEA

ID	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	WEA – Typ	Rotordurch- messer [m]	Naben- höhe [m]	Maximale Blatttiefe [m]	Blatttiefe bei 90% Radius [m]	resultierender Beschattungsbereich gemäß WindPro [m]
	Rechtswert	Hochwert							
Bad1	586'245	5'771'346	125	M700	29.6	36	n.a.	n.a.	unbegrenzt
Hav01	589'534	5'768'699	154	E-66/18.70	70	65	3.3	1.07	1'487
Hav02	589'460	5'768'915	150	E-66/18.70	70	65	3.3	1.07	1'487
Hav03	589'140	5'768'862	150	E-66/18.70	70	65	3.3	1.07	1'487
Hav04	589'122	5'769'075	150	E-66/18.70	70	65	3.3	1.07	1'487
Hav05	589'315	5'768'719	156	E-48	48	75.6	2.19	0.89	1'047
Hav06	588'913	5'768'869	150	E-70 E4	71	98.2	3.54	1.29	1'643
Hav07	588'757	5'768'708	150	E-40/6.44	44	78	1.97	0.49	834
Hav08	588'644	5'768'816	150	E-40/5.40	40.3	65	1.96	0.68	897
Hav09	588'623	5'769'064	149	E-66/18.70	70	65	3.3	1.07	1'487
Hav10	588'937	5'769'191	142	E-82	82	84.5	3.46	1.10	1'551
Hav11	589'438	5'769'171	149	E-82	82	84.5	3.46	1.10	1'551
Hav12	589'322	5'769'384	140	E-82	82	108.4	3.46	1.10	1'550
Hav13	588'734	5'769'370	132	E-82	82	108.4	3.46	1.10	1'550
HS01	590'835	5'769'586	163	E-40/5.40	40.3	65	1.96	0.68	897
HS02	590'925	5'769'361	160	E-66/15.66	66	67	3.21	1.09	1'463
HS03	591'000	5'769'017	160	E-66/15.66	66	98	3.21	1.09	1'462
HS04	591'039	5'768'716	166	E-66/18.70	70	65	3.3	1.07	1'487
HS05	591'242	5'768'899	167	E-66/18.70	70	65	3.3	1.07	1'487
HS06	590'849	5'768'892	161	E-40/5.40	40.3	65	1.96	0.68	897
Rin01	588'813	5'767'459	135	V80-2.0MW	80	100	3.52	1.13	1'581
Rin02	589'123	5'767'417	140	V80-2.0MW	80	100	3.52	1.13	1'581
Rin03	589'437	5'767'397	142	V80-2.0MW	80	100	3.52	1.13	1'581
Rin04	589'198	5'767'079	140	V80-2.0MW	80	100	3.52	1.13	1'581
Rin05	588'901	5'767'164	138	V80-2.0MW	80	100	3.52	1.13	1'581
Rin06	589'467	5'767'131	141	V52	52	86	2.33	0.52	967

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 Salzgitter-Hohenrode verwendet, die auf der Internetseite des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [11] frei zugänglich sind.

Tabelle 4.3: relative Sonnenwahrscheinlichkeit

Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
relative Sonnenscheinwahrscheinlichkeit [%]	15	23	28	35	41	40	38	43	37	33	18	13

Für die **Windrichtungsverteilung** wurden die langjährigen Mittelwerte der meteorologischen Messstation Braunschweig 1976-1993 (Winddaten für Windenergienutzer, DWD 1996) [9] 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	219	261	411	641	574	655	446	1'053	1'578	1'305	824	368

5. ERGEBNISSE DER SCHATTENWURFBERECHNUNGEN

Die Ergebnisse der Berechnungen auf Basis der in Abschnitt 4 aufgeführten Eingangsdaten sind im Folgenden aufgeführt. Unter 5.1 wird dabei zunächst der Einwirkungsbereich der geplanten WEA dargestellt. Auf Basis des Einwirkungsbereiches werden dann in Abschnitt 5.2 die Immissionsorte identifiziert. Als nächstes werden in Abschnitt 5.3.1 die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastungen an allen Immissionsorten in je einer Übersichtstabelle für jedes Schattenwurfkriterium dargestellt. Die Abschnitte 5.3.2 bis 5.3.4 zeigen die Beschattungszeiten aller Kriterien in je einer Tabelle für Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung. In Kapitel 5.4 folgen dann graphische Darstellungen des Schattenwurfs am Standort Elbe Steinlah.

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 30 m und zeitlichen Schrittweiten von 14 Tagen und 10 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.

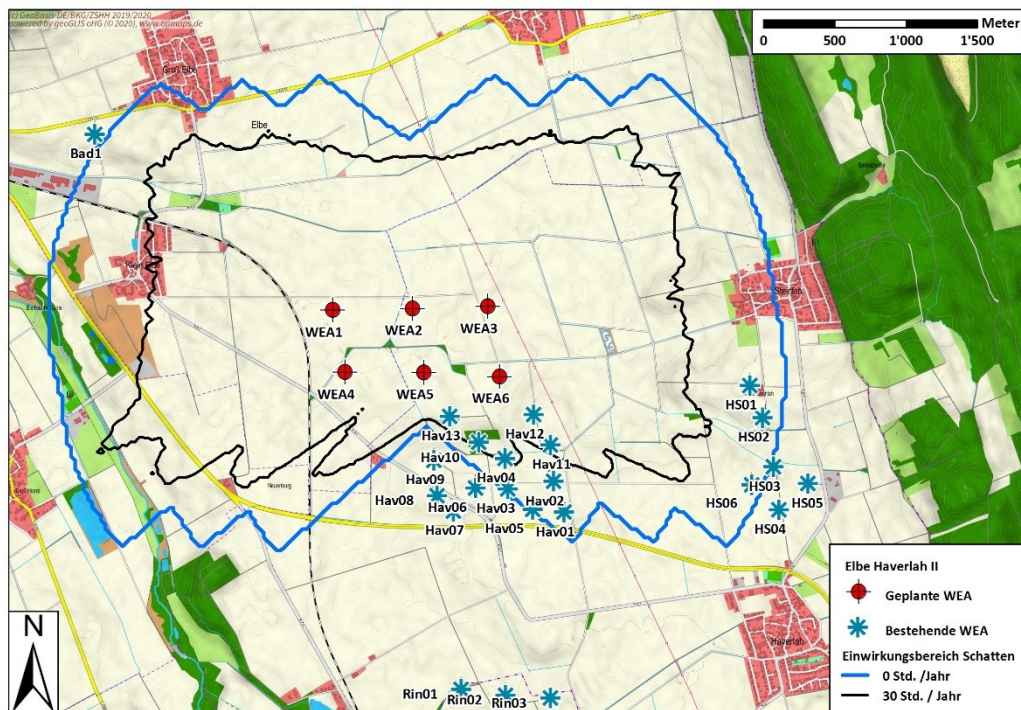


Abbildung 2: Einwirkungsbereich Schattenwurf, Kriterium Stunden pro Jahr

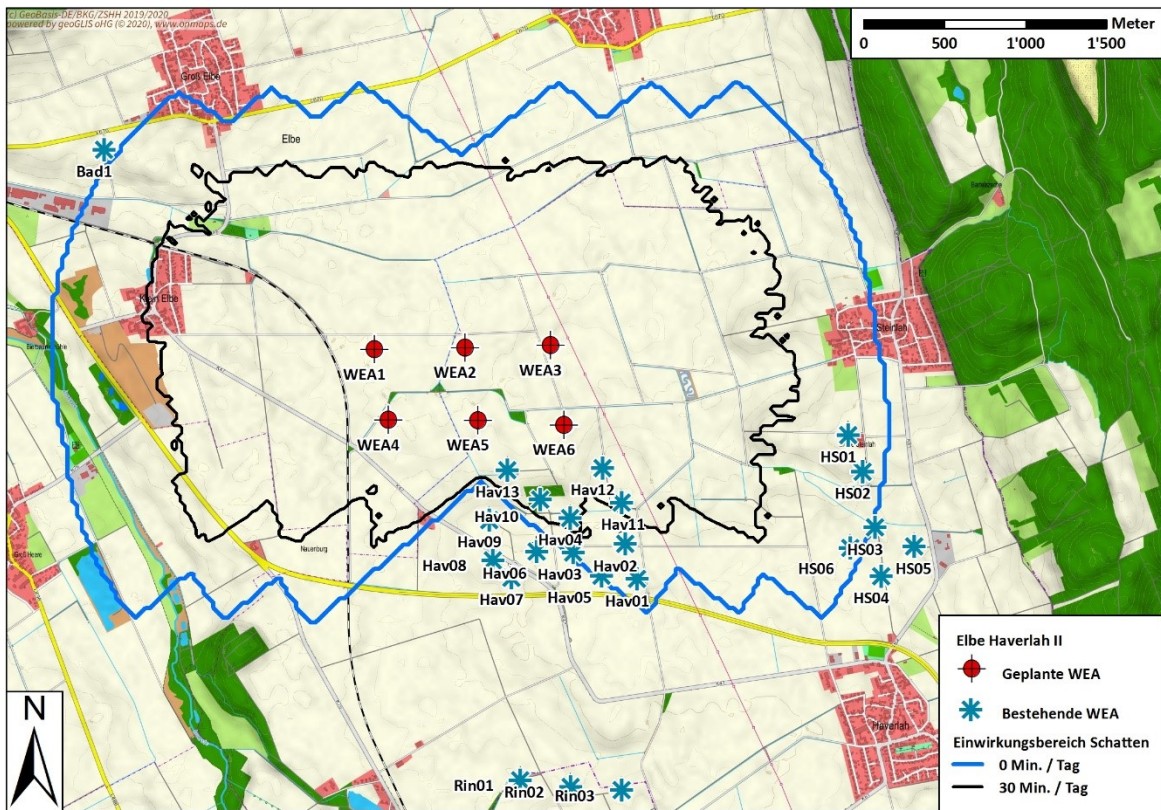


Abbildung 3: Einwirkungsbereich Schattenwurf, Kriterium Minuten pro Tag

5.2 Immissionsorte

Für die Berechnung des Schattenwurfs wurden insgesamt 99 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 11 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.

Auch auf einem gemäß Flächennutzungsplan geplanten, jedoch bislang unbebauten Wohngebiet auf der östlichen Seite der Ortschaft Klein Elbe werden die empfohlenen Richtwerte überschritten. Es liegen keine geplanten Gebäudeumrisse vor, so dass keine IO in diesem Bereich angelegt wurden.

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 11 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 1-50

IO-Nr.	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	Bezeichnung / Beschreibung	Immissions- orthöhe [m]
	Rechtswert	Hochwert			
1	588'223	5'769'094	138	Elber Landstraße 1	2 m
2	588'221	5'769'071	138	Elber Landstraße 2	2 m
3	588'194	5'769'087	137	Elber Landstraße 3	2 m
4	587'159	5'770'553	121	Am Stellwerk	2 m
5	586'652	5'770'531	124	Am Berg 1	2 m
6	586'649	5'770'566	121	Am Berg 2	2 m
7	586'650	5'770'592	120	Am Berg 3	2 m
8	586'647	5'770'613	120	Am Berg 4	2 m
9	586'646	5'770'650	120	Am Berg 5	2 m
10	586'670	5'770'675	120	Am Berg 6	2 m
11	586'673	5'770'650	120	Am Berg 7	2 m
12	586'678	5'770'634	120	Am Berg 8	2 m
13	586'678	5'770'610	120	Am Berg 9	2 m
14	586'684	5'770'590	120	Am Berg 10	2 m
15	586'683	5'770'568	123	Am Berg 11	2 m
16	586'684	5'770'547	125	Am Berg 12	2 m
17	586'680	5'770'530	126	Am Berg 13	2 m
18	586'681	5'770'505	129	Am Schmiedeberg 1	2 m
19	586'671	5'770'491	130	Am Schmiedeberg 2	2 m
20	586'672	5'770'462	130	Am Schmiedeberg 3	2 m
21	586'650	5'770'461	130	Am Schmiedeberg 3 A	2 m
22	586'682	5'770'439	130	Am Schmiedeberg 4	2 m
23	586'648	5'770'446	130	Am Schmiedeberg 4 A	2 m
24	586'673	5'770'419	130	Am Schmiedeberg 5	2 m
25	586'647	5'770'434	130	Am Schmiedeberg 5 A	2 m
26	586'674	5'770'405	130	Am Schmiedeberg 6	2 m
27	586'684	5'770'383	130	Am Schmiedeberg 7	2 m
28	586'691	5'770'369	130	Am Schmiedeberg 8	2 m
29	586'706	5'770'338	130	Am Schmiedeberg 9	2 m
30	586'705	5'770'314	130	Am Schmiedeberg 10	2 m
31	586'708	5'770'293	130	Am Schmiedeberg 11	2 m
32	586'721	5'770'273	130	Am Schmiedeberg 12	2 m
33	586'723	5'770'245	130	Am Schmiedeberg 14	2 m
34	586'729	5'770'221	130	Am Schmiedeberg 15	2 m
35	586'699	5'770'242	130	Am Schmiedeberg 15 A	2 m
36	586'693	5'770'259	130	Am Schmiedeberg 16	2 m
37	586'687	5'770'283	130	Am Schmiedeberg 17	2 m
38	586'676	5'770'318	130	Am Schmiedeberg 18	2 m
39	586'668	5'770'363	130	Am Schmiedeberg 20	2 m
40	586'506	5'770'368	130	Am Spritzenberg 1	2 m
41	586'514	5'770'373	130	Am Spritzenberg 2	2 m
42	586'513	5'770'396	130	Am Spritzenberg 7	2 m
43	586'540	5'770'405	130	Am Spritzenberg 8	2 m
44	586'552	5'770'427	128	Am Spritzenberg 9	2 m
45	586'603	5'770'720	120	An der Bahn 1	2 m
46	586'622	5'770'721	120	An der Bahn 2	2 m
47	586'639	5'770'722	120	An der Bahn 3	2 m
48	586'671	5'770'707	120	An der Bahn 4	2 m
49	586'700	5'770'706	120	An der Bahn 5	2 m
50	586'747	5'770'552	127	Feldstraße 1	2 m

Tabelle 5.2: Übersicht Immissionsorte 51-99

IO-Nr.	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	Bezeichnung / Beschreibung	Immissions-orthöhe [m]
	Rechtswert	Hochwert			
51	586'774	5'770'534	128	Feldstraße 2	2 m
52	586'745	5'770'586	124	Feldstraße 3	2 m
53	586'773	5'770'571	125	Feldstraße 4	2 m
54	586'744	5'770'613	122	Feldstraße 5	2 m
55	586'771	5'770'602	123	Feldstraße 6	2 m
56	586'742	5'770'646	120	Feldstraße 7	2 m
57	586'770	5'770'632	121	Feldstraße 8	2 m
58	586'737	5'770'673	120	Feldstraße 9	2 m
59	586'771	5'770'662	120	Feldstraße 10	2 m
60	586'540	5'770'381	130	Groß Elber Straße 1	2 m
61	586'581	5'770'368	130	Groß Elber Straße 2	2 m
62	586'547	5'770'394	130	Groß Elber Straße 3	2 m
63	586'574	5'770'391	130	Groß Elber Straße 4	2 m
64	586'578	5'770'401	130	Groß Elber Straße 5	2 m
65	586'590	5'770'411	129	Groß Elber Straße 6	2 m
66	586'582	5'770'441	126	Groß Elber Straße 7	2 m
67	586'571	5'770'463	124	Groß Elber Straße 8	2 m
68	586'546	5'770'469	124	Groß Elber Straße 8 A	2 m
69	586'574	5'770'477	123	Groß Elber Straße 9	2 m
70	586'574	5'770'500	122	Groß Elber Straße 10	2 m
71	586'574	5'770'516	121	Groß Elber Straße 11	2 m
72	586'544	5'770'499	121	Groß Elber Straße 11 A	2 m
73	586'601	5'770'616	120	Groß Elber Straße 13	2 m
74	586'589	5'770'652	120	Groß Elber Straße 14	2 m
75	586'621	5'770'646	120	Groß Elber Straße 15	2 m
76	586'624	5'770'682	120	Groß Elber Straße 16	2 m
77	586'596	5'770'686	120	Groß Elber Straße 17	2 m
78	586'500	5'770'227	130	Hauptstraße 5	2 m
79	586'516	5'770'349	130	Hauptstraße 6	2 m
80	586'547	5'770'263	130	Hauptstraße 7	2 m
81	586'562	5'770'318	130	Hauptstraße 8	2 m
82	586'579	5'770'317	130	Hauptstraße 10	2 m
83	586'597	5'770'341	130	Hauptstraße 11	2 m
84	586'613	5'770'314	130	Hauptstraße 12	2 m
85	586'626	5'770'304	130	Hauptstraße 13	2 m
86	586'633	5'770'294	130	Hauptstraße 13 A	2 m
87	586'600	5'770'288	130	Hauptstraße 14	2 m
88	586'602	5'770'283	130	Hauptstraße 14 A	2 m
89	586'605	5'770'278	130	Hauptstraße 14 B	2 m
90	586'595	5'770'244	130	Hauptstraße 15	2 m
91	586'629	5'770'217	130	Hauptstraße 15 A	2 m
92	586'677	5'770'236	130	Hauptstraße 16	2 m
93	586'589	5'770'455	126	Poststraße 1	2 m
94	586'609	5'770'467	127	Poststraße 2	2 m
95	586'611	5'770'483	126	Poststraße 3	2 m
96	586'605	5'770'509	124	Poststraße 4	2 m
97	586'631	5'770'495	127	Poststraße 5	2 m
98	586'639	5'770'499	127	Poststraße 6	2 m
99	586'621	5'770'508	125	Poststraße 7	2 m

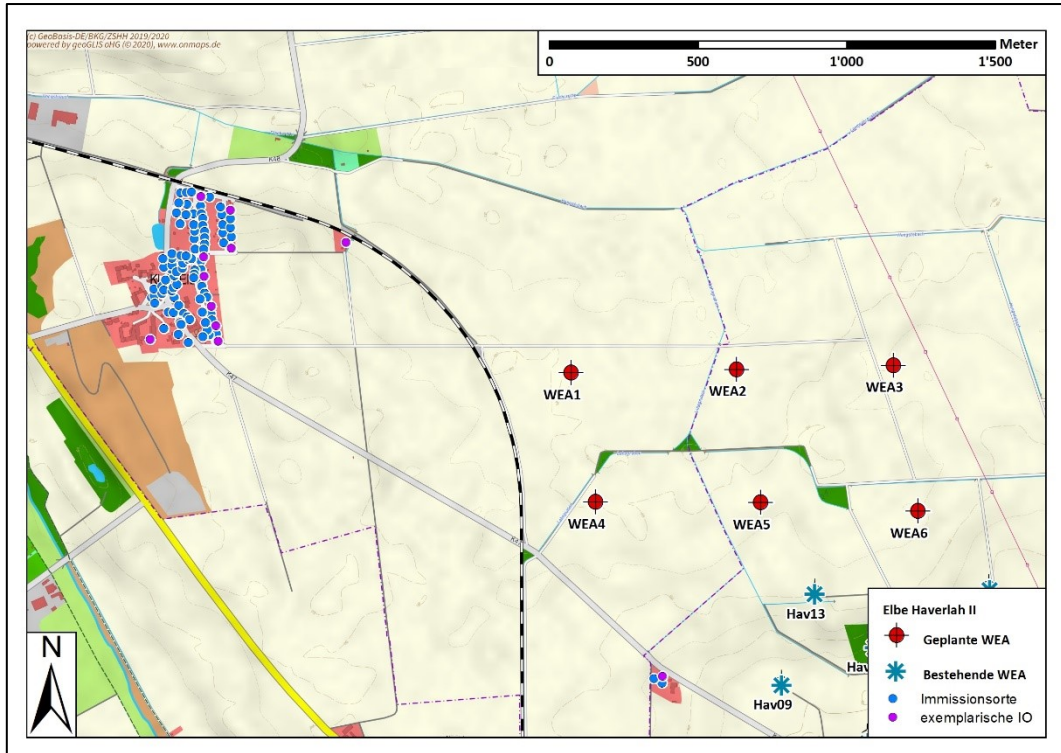


Abbildung 4: Lage der betrachteten Immissionsorte

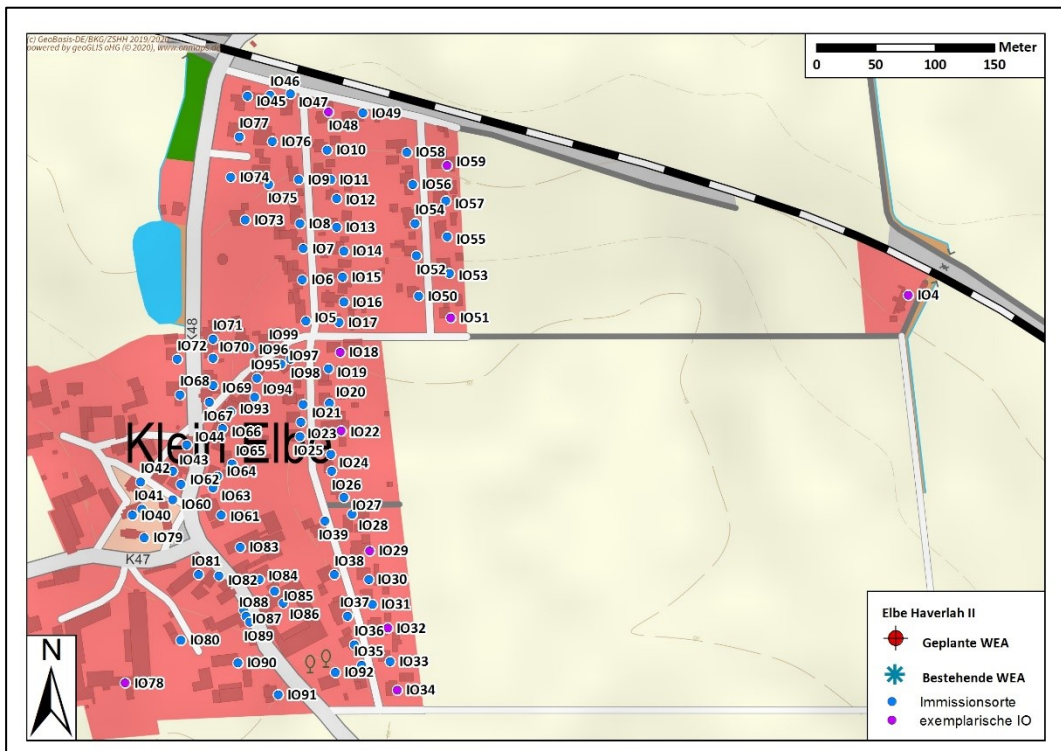


Abbildung 5: Lage der betrachteten Immissionsorte, Detailsicht Klein Elbe

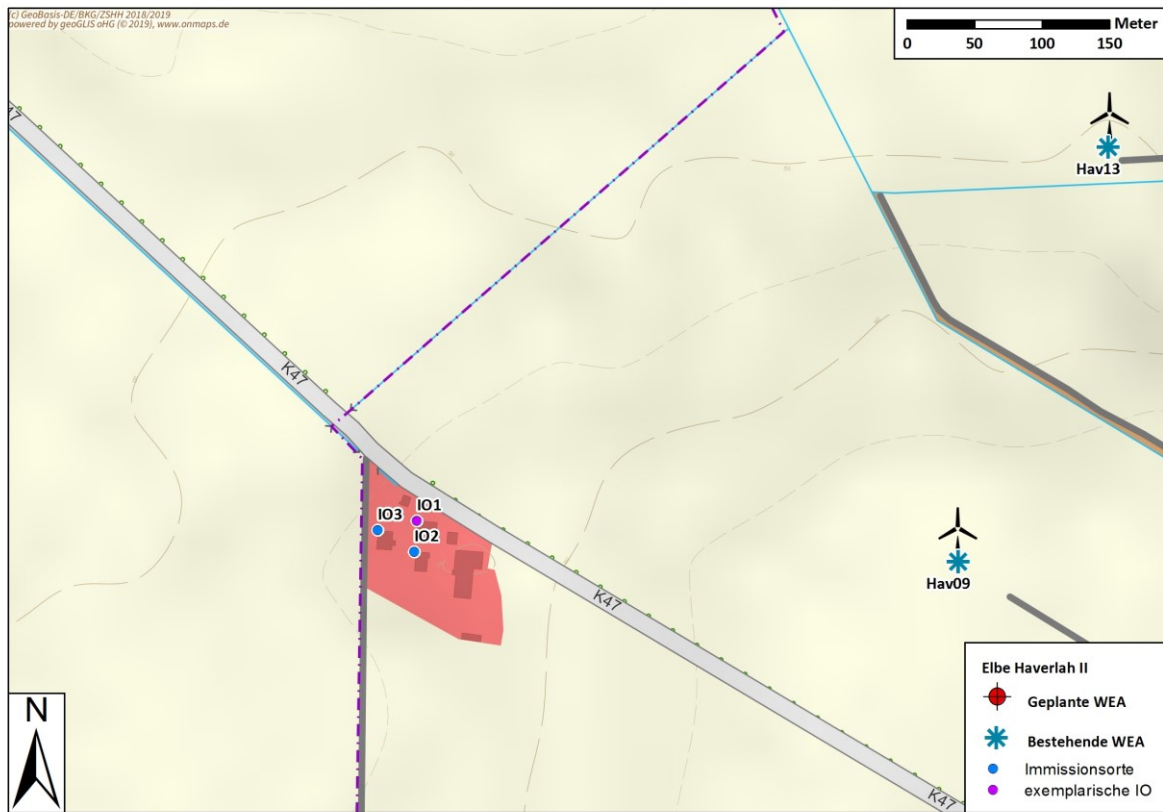


Abbildung 6: Lage der betrachteten Immissionsorte, Detailansicht Elber Landstraße

5.3 Tabellarische Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Im Folgenden werden Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastungen an allen Immissionsorten zunächst in je einer Übersichtstabelle für verschiedene Schattenwurfkriterien dargestellt. In den Abschnitten 5.3.2 bis 5.3.4 folgen dann Übersichtstabellen für alle Schattenwurfkriterien getrennt nach Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung. Überschreitungen eines gemäß [1] empfohlenen Richtwertes sind dabei rot markiert.

5.3.1 Schattenwurfzeiten für Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung, Übersicht je Kriterium

In den folgenden Übersichtstabellen sind die Zeiten für Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung jeweils für die Kriterien "Mögliche Beschattungstage pro Jahr", "Astronomisch mögliche Beschattungszeiten [Std. pro Jahr]", "Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten [Std. pro Jahr]" und "maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag [Stunden pro Tag]" dargestellt. Überschreitungen der jeweiligen Richtwerte sind dabei rot markiert. Die empfohlenen Richtwerte gemäß [1] beziehen sich dabei nur auf die beiden Kriterien "Astronomisch mögliche Beschattungszeiten [Std. pro Jahr]" und "maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag [Stunden pro Tag]".

Tabelle 5.3: Mögliche Beschattungstage pro Jahr IO1-IO50

Mögliche Beschattungstage pro Jahr			
Immissionspunkt	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO1 Elber Landstraße 1	221	45	221
IO2 Elber Landstraße 2	210	38	210
IO3 Elber Landstraße 3	220	50	220
IO4 Am Stellwerk	0	170	170
IO5 Am Berg 1	0	76	76
IO6 Am Berg 2	0	78	78
IO7 Am Berg 3	0	80	80
IO8 Am Berg 4	0	80	80
IO9 Am Berg 5	0	82	82
IO10 Am Berg 6	0	86	86
IO11 Am Berg 7	0	84	84
IO12 Am Berg 8	0	83	83
IO13 Am Berg 9	0	84	84
IO14 Am Berg 10	0	82	82
IO15 Am Berg 11	0	80	80
IO16 Am Berg 12	0	80	80
IO17 Am Berg 13	0	79	79
IO18 Am Schmiedeberg 1	0	77	77
IO19 Am Schmiedeberg 2	0	75	75
IO20 Am Schmiedeberg 3	0	76	76
IO21 Am Schmiedeberg 3 A	0	74	74
IO22 Am Schmiedeberg 4	0	73	73
IO23 Am Schmiedeberg 4 A	0	74	74
IO24 Am Schmiedeberg 5	0	73	73
IO25 Am Schmiedeberg 5 A	0	72	72
IO26 Am Schmiedeberg 6	0	73	73
IO27 Am Schmiedeberg 7	0	74	74
IO28 Am Schmiedeberg 8	0	74	74
IO29 Am Schmiedeberg 9	0	86	86
IO30 Am Schmiedeberg 10	0	84	84
IO31 Am Schmiedeberg 11	0	85	85
IO32 Am Schmiedeberg 12	0	84	84
IO33 Am Schmiedeberg 14	0	83	83
IO34 Am Schmiedeberg 15	0	83	83
IO35 Am Schmiedeberg 15 A	0	82	82
IO36 Am Schmiedeberg 16	0	82	82
IO37 Am Schmiedeberg 17	0	83	83
IO38 Am Schmiedeberg 18	0	83	83
IO39 Am Schmiedeberg 20	0	72	72
IO40 Am Spritzenberg 1	0	65	65
IO41 Am Spritzenberg 2	0	65	65
IO42 Am Spritzenberg 7	0	64	64
IO43 Am Spritzenberg 8	0	67	67
IO44 Am Spritzenberg 9	0	68	68
IO45 An der Bahn 1	0	84	84
IO46 An der Bahn 2	0	86	86
IO47 An der Bahn 3	0	88	88
IO48 An der Bahn 4	0	89	89
IO49 An der Bahn 5	0	91	91
IO50 Feldstraße 1	0	86	86

Tabelle 5.4: Mögliche Beschattungstage pro Jahr IO51-IO99

Mögliche Beschattungstage pro Jahr			
Immissionspunkt	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO51 Feldstraße 2	0	100	100
IO52 Feldstraße 3	0	85	85
IO53 Feldstraße 4	0	89	89
IO54 Feldstraße 5	0	88	88
IO55 Feldstraße 6	0	92	92
IO56 Feldstraße 7	0	90	90
IO57 Feldstraße 8	0	91	91
IO58 Feldstraße 9	0	92	92
IO59 Feldstraße 10	0	95	95
IO60 Groß Elber Straße 1	0	66	66
IO61 Groß Elber Straße 2	0	68	68
IO62 Groß Elber Straße 3	0	67	67
IO63 Groß Elber Straße 4	0	68	68
IO64 Groß Elber Straße 5	0	67	67
IO65 Groß Elber Straße 6	0	69	69
IO66 Groß Elber Straße 7	0	69	69
IO67 Groß Elber Straße 8	0	69	69
IO68 Groß Elber Straße 8 A	0	69	69
IO69 Groß Elber Straße 9	0	71	71
IO70 Groß Elber Straße 10	0	71	71
IO71 Groß Elber Straße 11	0	71	71
IO72 Groß Elber Straße 11 A	0	69	69
IO73 Groß Elber Straße 13	0	77	77
IO74 Groß Elber Straße 14	0	78	78
IO75 Groß Elber Straße 15	0	81	81
IO76 Groß Elber Straße 16	0	82	82
IO77 Groß Elber Straße 17	0	82	82
IO78 Hauptstraße 5	0	65	65
IO79 Hauptstraße 6	0	65	65
IO80 Hauptstraße 7	0	66	66
IO81 Hauptstraße 8	0	68	68
IO82 Hauptstraße 10	0	67	67
IO83 Hauptstraße 11	0	68	68
IO84 Hauptstraße 12	0	69	69
IO85 Hauptstraße 13	0	71	71
IO86 Hauptstraße 13 A	0	71	71
IO87 Hauptstraße 14	0	69	69
IO88 Hauptstraße 14 A	0	69	69
IO89 Hauptstraße 14 B	0	69	69
IO90 Hauptstraße 15	0	69	69
IO91 Hauptstraße 15 A	0	70	70
IO92 Hauptstraße 16	0	80	80
IO93 Poststraße 1	0	70	70
IO94 Poststraße 2	0	73	73
IO95 Poststraße 3	0	72	72
IO96 Poststraße 4	0	73	73
IO97 Poststraße 5	0	74	74
IO98 Poststraße 6	0	75	75
IO99 Poststraße 7	0	74	74

Die möglichen Beschattungstage pro Jahr stellen nicht die Basis für einen der in [1] empfohlenen Richtwerte dar, daher wurden innerhalb dieser Tabelle keine Überschreitungen markiert.

Tabelle 5.5: Astronomisch mögliche Beschattungszeiten IO1-IO50 [Stunden pro Jahr]

Astronomisch mögliche Beschattungszeiten [Stunden pro Jahr]			
Immissionspunkt	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO1 Elber Landstraße 1	106:50	19:10	119:02
IO2 Elber Landstraße 2	99:28	13:39	107:55
IO3 Elber Landstraße 3	102:45	22:12	116:47
IO4 Am Stellwerk	0:00	91:04	91:04
IO5 Am Berg 1	0:00	30:46	30:46
IO6 Am Berg 2	0:00	30:45	30:45
IO7 Am Berg 3	0:00	30:42	30:42
IO8 Am Berg 4	0:00	30:34	30:34
IO9 Am Berg 5	0:00	30:35	30:35
IO10 Am Berg 6	0:00	31:47	31:47
IO11 Am Berg 7	0:00	31:44	31:44
IO12 Am Berg 8	0:00	31:54	31:54
IO13 Am Berg 9	0:00	32:02	32:02
IO14 Am Berg 10	0:00	32:19	32:19
IO15 Am Berg 11	0:00	32:08	32:08
IO16 Am Berg 12	0:00	32:18	32:18
IO17 Am Berg 13	0:00	32:04	32:04
IO18 Am Schmiedeberg 1	0:00	32:02	32:02
IO19 Am Schmiedeberg 2	0:00	31:18	31:18
IO20 Am Schmiedeberg 3	0:00	31:19	31:19
IO21 Am Schmiedeberg 3 A	0:00	30:10	30:10
IO22 Am Schmiedeberg 4	0:00	31:36	31:36
IO23 Am Schmiedeberg 4 A	0:00	29:58	29:58
IO24 Am Schmiedeberg 5	0:00	31:03	31:03
IO25 Am Schmiedeberg 5 A	0:00	29:54	29:54
IO26 Am Schmiedeberg 6	0:00	30:57	30:57
IO27 Am Schmiedeberg 7	0:00	31:14	31:14
IO28 Am Schmiedeberg 8	0:00	31:17	31:17
IO29 Am Schmiedeberg 9	0:00	37:32	37:32
IO30 Am Schmiedeberg 10	0:00	36:58	36:58
IO31 Am Schmiedeberg 11	0:00	36:56	36:56
IO32 Am Schmiedeberg 12	0:00	37:26	37:26
IO33 Am Schmiedeberg 14	0:00	37:17	37:17
IO34 Am Schmiedeberg 15	0:00	37:26	37:26
IO35 Am Schmiedeberg 15 A	0:00	35:50	35:50
IO36 Am Schmiedeberg 16	0:00	35:40	35:40
IO37 Am Schmiedeberg 17	0:00	35:44	35:44
IO38 Am Schmiedeberg 18	0:00	35:26	35:26
IO39 Am Schmiedeberg 20	0:00	30:05	30:05
IO40 Am Spritzenberg 1	0:00	23:23	23:23
IO41 Am Spritzenberg 2	0:00	23:48	23:48
IO42 Am Spritzenberg 7	0:00	23:53	23:53
IO43 Am Spritzenberg 8	0:00	25:04	25:04
IO44 Am Spritzenberg 9	0:00	25:57	25:57
IO45 An der Bahn 1	0:00	28:58	28:58
IO46 An der Bahn 2	0:00	29:44	29:44
IO47 An der Bahn 3	0:00	30:27	30:27
IO48 An der Bahn 4	0:00	32:05	32:05
IO49 An der Bahn 5	0:00	33:23	33:23
IO50 Feldstraße 1	0:00	35:31	35:31



Tabelle 5.6: Astronomisch mögliche Beschattungszeiten IO51-IO99 [Stunden pro Jahr]

Astronomisch mögliche Beschattungszeiten [Stunden pro Jahr]			
Immissionspunkt	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO51 Feldstraße 2	0:00	43:17	43:17
IO52 Feldstraße 3	0:00	35:21	35:21
IO53 Feldstraße 4	0:00	36:54	36:54
IO54 Feldstraße 5	0:00	35:22	35:22
IO55 Feldstraße 6	0:00	36:47	36:47
IO56 Feldstraße 7	0:00	35:12	35:12
IO57 Feldstraße 8	0:00	36:39	36:39
IO58 Feldstraße 9	0:00	35:05	35:05
IO59 Feldstraße 10	0:00	37:03	37:03
IO60 Groß Elber Straße 1	0:00	24:46	24:46
IO61 Groß Elber Straße 2	0:00	26:13	26:13
IO62 Groß Elber Straße 3	0:00	25:08	25:08
IO63 Groß Elber Straße 4	0:00	26:14	26:14
IO64 Groß Elber Straße 5	0:00	26:30	26:30
IO65 Groß Elber Straße 6	0:00	27:13	27:13
IO66 Groß Elber Straße 7	0:00	27:18	27:18
IO67 Groß Elber Straße 8	0:00	27:01	27:01
IO68 Groß Elber Straße 8 A	0:00	26:13	26:13
IO69 Groß Elber Straße 9	0:00	27:26	27:26
IO70 Groß Elber Straße 10	0:00	27:34	27:34
IO71 Groß Elber Straße 11	0:00	27:39	27:39
IO72 Groß Elber Straße 11 A	0:00	26:21	26:21
IO73 Groß Elber Straße 13	0:00	28:40	28:40
IO74 Groß Elber Straße 14	0:00	28:10	28:10
IO75 Groß Elber Straße 15	0:00	29:35	29:35
IO76 Groß Elber Straße 16	0:00	29:43	29:43
IO77 Groß Elber Straße 17	0:00	28:32	28:32
IO78 Hauptstraße 5	0:00	21:52	21:52
IO79 Hauptstraße 6	0:00	23:38	23:38
IO80 Hauptstraße 7	0:00	23:48	23:48
IO81 Hauptstraße 8	0:00	25:01	25:01
IO82 Hauptstraße 10	0:00	25:44	25:44
IO83 Hauptstraße 11	0:00	26:34	26:34
IO84 Hauptstraße 12	0:00	27:04	27:04
IO85 Hauptstraße 13	0:00	27:29	27:29
IO86 Hauptstraße 13 A	0:00	27:44	27:44
IO87 Hauptstraße 14	0:00	26:08	26:08
IO88 Hauptstraße 14 A	0:00	26:08	26:08
IO89 Hauptstraße 14 B	0:00	26:11	26:11
IO90 Hauptstraße 15	0:00	25:31	25:31
IO91 Hauptstraße 15 A	0:00	26:40	26:40
IO92 Hauptstraße 16	0:00	34:28	34:28
IO93 Poststraße 1	0:00	27:37	27:37
IO94 Poststraße 2	0:00	28:41	28:41
IO95 Poststraße 3	0:00	28:50	28:50
IO96 Poststraße 4	0:00	28:47	28:47
IO97 Poststraße 5	0:00	29:37	29:37
IO98 Poststraße 6	0:00	30:02	30:02
IO99 Poststraße 7	0:00	29:22	29:22



Tabelle 5.7: Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten IO1-IO50 [Stunden pro Jahr]

Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten [Stunden pro Jahr]			
Immissionspunkt	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO1 Elber Landstraße 1	23:44	5:17	27:09
IO2 Elber Landstraße 2	22:20	3:46	24:44
IO3 Elber Landstraße 3	23:13	6:08	27:07
IO4 Am Stellwerk	0:00	11:54	11:37
IO5 Am Berg 1	0:00	5:02	4:54
IO6 Am Berg 2	0:00	4:54	4:46
IO7 Am Berg 3	0:00	4:47	4:39
IO8 Am Berg 4	0:00	4:40	4:33
IO9 Am Berg 5	0:00	4:31	4:24
IO10 Am Berg 6	0:00	4:35	4:28
IO11 Am Berg 7	0:00	4:39	4:32
IO12 Am Berg 8	0:00	4:44	4:37
IO13 Am Berg 9	0:00	4:51	4:44
IO14 Am Berg 10	0:00	4:58	4:51
IO15 Am Berg 11	0:00	5:02	4:54
IO16 Am Berg 12	0:00	5:09	5:01
IO17 Am Berg 13	0:00	5:12	5:04
IO18 Am Schmiedeberg 1	0:00	5:17	5:09
IO19 Am Schmiedeberg 2	0:00	5:14	5:06
IO20 Am Schmiedeberg 3	0:00	5:22	5:14
IO21 Am Schmiedeberg 3 A	0:00	5:12	5:04
IO22 Am Schmiedeberg 4	0:00	5:30	5:22
IO23 Am Schmiedeberg 4 A	0:00	5:14	5:05
IO24 Am Schmiedeberg 5	0:00	5:30	5:22
IO25 Am Schmiedeberg 5 A	0:00	5:16	5:08
IO26 Am Schmiedeberg 6	0:00	5:33	5:24
IO27 Am Schmiedeberg 7	0:00	5:41	5:32
IO28 Am Schmiedeberg 8	0:00	5:45	5:35
IO29 Am Schmiedeberg 9	0:00	6:55	6:44
IO30 Am Schmiedeberg 10	0:00	6:55	6:43
IO31 Am Schmiedeberg 11	0:00	6:57	6:45
IO32 Am Schmiedeberg 12	0:00	7:05	6:54
IO33 Am Schmiedeberg 14	0:00	7:08	6:57
IO34 Am Schmiedeberg 15	0:00	7:15	7:03
IO35 Am Schmiedeberg 15 A	0:00	6:53	6:41
IO36 Am Schmiedeberg 16	0:00	6:48	6:37
IO37 Am Schmiedeberg 17	0:00	6:45	6:34
IO38 Am Schmiedeberg 18	0:00	6:37	6:26
IO39 Am Schmiedeberg 20	0:00	5:34	5:25
IO40 Am Spritzenberg 1	0:00	4:23	4:16
IO41 Am Spritzenberg 2	0:00	4:28	4:21
IO42 Am Spritzenberg 7	0:00	4:27	4:20
IO43 Am Spritzenberg 8	0:00	4:37	4:30
IO44 Am Spritzenberg 9	0:00	4:43	4:35
IO45 An der Bahn 1	0:00	4:08	4:02
IO46 An der Bahn 2	0:00	4:12	4:06
IO47 An der Bahn 3	0:00	4:17	4:11
IO48 An der Bahn 4	0:00	4:31	4:24
IO49 An der Bahn 5	0:00	4:39	4:33
IO50 Feldstraße 1	0:00	5:29	5:21

Tabelle 5.8: Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten IO51-IO99 [Stunden pro Jahr]

Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten [Stunden pro Jahr]			
Immissionspunkt	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO51 Feldstraße 2	0:00	6:46	6:36
IO52 Feldstraße 3	0:00	5:19	5:11
IO53 Feldstraße 4	0:00	5:33	5:25
IO54 Feldstraße 5	0:00	5:12	5:05
IO55 Feldstraße 6	0:00	5:24	5:16
IO56 Feldstraße 7	0:00	5:04	4:57
IO57 Feldstraße 8	0:00	5:17	5:09
IO58 Feldstraße 9	0:00	4:57	4:50
IO59 Feldstraße 10	0:00	5:13	5:05
IO60 Groß Elber Straße 1	0:00	4:37	4:30
IO61 Groß Elber Straße 2	0:00	4:54	4:46
IO62 Groß Elber Straße 3	0:00	4:39	4:32
IO63 Groß Elber Straße 4	0:00	4:51	4:43
IO64 Groß Elber Straße 5	0:00	4:52	4:45
IO65 Groß Elber Straße 6	0:00	4:57	4:49
IO66 Groß Elber Straße 7	0:00	4:53	4:45
IO67 Groß Elber Straße 8	0:00	4:46	4:38
IO68 Groß Elber Straße 8 A	0:00	4:38	4:31
IO69 Groß Elber Straße 9	0:00	4:47	4:39
IO70 Groß Elber Straße 10	0:00	4:44	4:36
IO71 Groß Elber Straße 11	0:00	4:42	4:34
IO72 Groß Elber Straße 11 A	0:00	4:34	4:27
IO73 Groß Elber Straße 13	0:00	4:27	4:20
IO74 Groß Elber Straße 14	0:00	4:15	4:08
IO75 Groß Elber Straße 15	0:00	4:26	4:19
IO76 Groß Elber Straße 16	0:00	4:19	4:12
IO77 Groß Elber Straße 17	0:00	4:10	4:04
IO78 Hauptstraße 5	0:00	4:18	4:10
IO79 Hauptstraße 6	0:00	4:27	4:20
IO80 Hauptstraße 7	0:00	4:37	4:29
IO81 Hauptstraße 8	0:00	4:46	4:38
IO82 Hauptstraße 10	0:00	4:54	4:46
IO83 Hauptstraße 11	0:00	5:01	4:52
IO84 Hauptstraße 12	0:00	5:09	5:00
IO85 Hauptstraße 13	0:00	5:14	5:06
IO86 Hauptstraße 13 A	0:00	5:18	5:10
IO87 Hauptstraße 14	0:00	5:01	4:53
IO88 Hauptstraße 14 A	0:00	5:01	4:53
IO89 Hauptstraße 14 B	0:00	5:02	4:54
IO90 Hauptstraße 15	0:00	4:58	4:50
IO91 Hauptstraße 15 A	0:00	5:15	5:06
IO92 Hauptstraße 16	0:00	6:38	6:27
IO93 Poststraße 1	0:00	4:53	4:45
IO94 Poststraße 2	0:00	4:59	4:51
IO95 Poststraße 3	0:00	4:57	4:50
IO96 Poststraße 4	0:00	4:52	4:44
IO97 Poststraße 5	0:00	5:00	4:52
IO98 Poststraße 6	0:00	5:03	4:55
IO99 Poststraße 7	0:00	4:56	4:48

Die meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungszeiten stellen nicht die Basis für einen der in [1] empfohlenen Richtwerte dar, daher wurden innerhalb dieser Tabelle keine Überschreitungen markiert.



Weiterhin ist anzumerken, dass die Software WindPro für die IO, die nicht von den bestehenden WEA beschattet werden, eine kleinere meteorologische Beschattungsdauer für die Gesamtbelastung berechnet als für die Zusatzbelastung. Der Grund hierfür ist, dass WindPro bei der Berechnung der Betriebsstunden entweder eine über alle einbezogenen WEA-Typen gemittelte Leistungskurve verwendet, oder aber die Betriebsstunden für jeden Anlagentyp zwar einzeln ermittelt, jedoch dann gemittelte Betriebsstunden bei der Berechnung der meteorologischen Wahrscheinlichkeit verwendet. Daher sind die durch WindPro berechneten meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungszeiten mit einer höheren Unsicherheit behaftet je mehr WEA-Typen in die jeweilige Berechnung einbezogen werden.

Tabelle 5.9: Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag IO1-IO50 [Stunden pro Tag]

Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag [Stunden pro Tag]			
Immissionspunkt	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO1 Elber Landstraße 1	1:00	0:32	1:00
IO2 Elber Landstraße 2	0:58	0:27	0:58
IO3 Elber Landstraße 3	0:55	0:33	0:55
IO4 Am Stellwerk	0:00	1:09	1:09
IO5 Am Berg 1	0:00	0:45	0:45
IO6 Am Berg 2	0:00	0:45	0:45
IO7 Am Berg 3	0:00	0:44	0:44
IO8 Am Berg 4	0:00	0:43	0:43
IO9 Am Berg 5	0:00	0:42	0:42
IO10 Am Berg 6	0:00	0:42	0:42
IO11 Am Berg 7	0:00	0:43	0:43
IO12 Am Berg 8	0:00	0:44	0:44
IO13 Am Berg 9	0:00	0:45	0:45
IO14 Am Berg 10	0:00	0:45	0:45
IO15 Am Berg 11	0:00	0:46	0:46
IO16 Am Berg 12	0:00	0:47	0:47
IO17 Am Berg 13	0:00	0:46	0:46
IO18 Am Schmiedeberg 1	0:00	0:46	0:46
IO19 Am Schmiedeberg 2	0:00	0:45	0:45
IO20 Am Schmiedeberg 3	0:00	0:45	0:45
IO21 Am Schmiedeberg 3 A	0:00	0:43	0:43
IO22 Am Schmiedeberg 4	0:00	0:45	0:45
IO23 Am Schmiedeberg 4 A	0:00	0:43	0:43
IO24 Am Schmiedeberg 5	0:00	0:44	0:44
IO25 Am Schmiedeberg 5 A	0:00	0:43	0:43
IO26 Am Schmiedeberg 6	0:00	0:43	0:43
IO27 Am Schmiedeberg 7	0:00	0:43	0:43
IO28 Am Schmiedeberg 8	0:00	0:43	0:43
IO29 Am Schmiedeberg 9	0:00	0:42	0:42
IO30 Am Schmiedeberg 10	0:00	0:41	0:41
IO31 Am Schmiedeberg 11	0:00	0:41	0:41
IO32 Am Schmiedeberg 12	0:00	0:40	0:40
IO33 Am Schmiedeberg 14	0:00	0:40	0:40
IO34 Am Schmiedeberg 15	0:00	0:42	0:42
IO35 Am Schmiedeberg 15 A	0:00	0:40	0:40
IO36 Am Schmiedeberg 16	0:00	0:39	0:39
IO37 Am Schmiedeberg 17	0:00	0:39	0:39
IO38 Am Schmiedeberg 18	0:00	0:40	0:40
IO39 Am Schmiedeberg 20	0:00	0:41	0:41
IO40 Am Spritzenberg 1	0:00	0:36	0:36
IO41 Am Spritzenberg 2	0:00	0:37	0:37
IO42 Am Spritzenberg 7	0:00	0:37	0:37
IO43 Am Spritzenberg 8	0:00	0:38	0:38
IO44 Am Spritzenberg 9	0:00	0:40	0:40
IO45 An der Bahn 1	0:00	0:38	0:38
IO46 An der Bahn 2	0:00	0:39	0:39
IO47 An der Bahn 3	0:00	0:39	0:39
IO48 An der Bahn 4	0:00	0:41	0:41
IO49 An der Bahn 5	0:00	0:41	0:41
IO50 Feldstraße 1	0:00	0:48	0:48



Tabelle 5.10: Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag IO51-IO99 [Stunden pro Tag]

Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag [Stunden pro Tag]			
Immissionspunkt	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO51 Feldstraße 2	0:00	0:49	0:49
IO52 Feldstraße 3	0:00	0:46	0:46
IO53 Feldstraße 4	0:00	0:48	0:48
IO54 Feldstraße 5	0:00	0:46	0:46
IO55 Feldstraße 6	0:00	0:47	0:47
IO56 Feldstraße 7	0:00	0:45	0:45
IO57 Feldstraße 8	0:00	0:47	0:47
IO58 Feldstraße 9	0:00	0:43	0:43
IO59 Feldstraße 10	0:00	0:45	0:45
IO60 Groß Elber Straße 1	0:00	0:38	0:38
IO61 Groß Elber Straße 2	0:00	0:39	0:39
IO62 Groß Elber Straße 3	0:00	0:38	0:38
IO63 Groß Elber Straße 4	0:00	0:39	0:39
IO64 Groß Elber Straße 5	0:00	0:40	0:40
IO65 Groß Elber Straße 6	0:00	0:40	0:40
IO66 Groß Elber Straße 7	0:00	0:41	0:41
IO67 Groß Elber Straße 8	0:00	0:41	0:41
IO68 Groß Elber Straße 8 A	0:00	0:40	0:40
IO69 Groß Elber Straße 9	0:00	0:42	0:42
IO70 Groß Elber Straße 10	0:00	0:43	0:43
IO71 Groß Elber Straße 11	0:00	0:43	0:43
IO72 Groß Elber Straße 11 A	0:00	0:41	0:41
IO73 Groß Elber Straße 13	0:00	0:42	0:42
IO74 Groß Elber Straße 14	0:00	0:40	0:40
IO75 Groß Elber Straße 15	0:00	0:42	0:42
IO76 Groß Elber Straße 16	0:00	0:40	0:40
IO77 Groß Elber Straße 17	0:00	0:40	0:40
IO78 Hauptstraße 5	0:00	0:32	0:32
IO79 Hauptstraße 6	0:00	0:36	0:36
IO80 Hauptstraße 7	0:00	0:34	0:34
IO81 Hauptstraße 8	0:00	0:37	0:37
IO82 Hauptstraße 10	0:00	0:37	0:37
IO83 Hauptstraße 11	0:00	0:39	0:39
IO84 Hauptstraße 12	0:00	0:38	0:38
IO85 Hauptstraße 13	0:00	0:38	0:38
IO86 Hauptstraße 13 A	0:00	0:38	0:38
IO87 Hauptstraße 14	0:00	0:37	0:37
IO88 Hauptstraße 14 A	0:00	0:37	0:37
IO89 Hauptstraße 14 B	0:00	0:36	0:36
IO90 Hauptstraße 15	0:00	0:35	0:35
IO91 Hauptstraße 15 A	0:00	0:35	0:35
IO92 Hauptstraße 16	0:00	0:40	0:40
IO93 Poststraße 1	0:00	0:42	0:42
IO94 Poststraße 2	0:00	0:42	0:42
IO95 Poststraße 3	0:00	0:43	0:43
IO96 Poststraße 4	0:00	0:43	0:43
IO97 Poststraße 5	0:00	0:44	0:44
IO98 Poststraße 6	0:00	0:45	0:45
IO99 Poststraße 7	0:00	0:44	0:44

5.3.2 Vorbelastung

Die Berechnung des Schattenwurfs für den Standort Elbe Steinlah durch die bestehenden WEA ergab die nachfolgend dargestellten Schattenwurfzeiten.

An den IO 1-3 ergeben sich rechnerische Überschreitungen beider empfohlener Richtwerte. Alle weiteren IO werden nicht durch die Bestands-WEA beschattet, daher werden in der nachfolgenden Tabelle nur die Zeiten der IO 1-3 dargestellt.

Wenn in den WEA der Vorbelastung bereits Abschaltautomatiken installiert sind, die die Einhaltung der empfohlenen Richtwerte durch die Vorbelastung sicherstellen, jedoch eine Ausschöpfung dieser Richtwerte zulassen, sollte an diesen IO keine weitere Verschattung durch die geplanten WEA verursacht werden. Eine detaillierte Berücksichtigung eventuell bereits installierter Abschaltautomatiken übersteigt jedoch den Rahmen dieser Ermittlung

Tabelle 5.11: Vorbelastung IO 1-3

Immissionspunkt	Mögliche Beschattungstage pro Jahr	Astronomisch mögliche Beschattungszeiten (Stunden / Jahr)	Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten (Stunden / Jahr)	Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag (Stunden / Tag)
IO1 Elber Landstraße 1	221	106:50	23:44	1:00
IO2 Elber Landstraße 2	210	99:28	22:20	0:58
IO3 Elber Landstraße 3	220	102:45	23:13	0:55

5.3.3 Zusatzbelastung

Die Berechnung des Schattenwurfs für den Standort Elbe Steinlah ergab die nachfolgend dargestellten Schattenwurfzeiten durch die geplanten WEA.

An 49 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Std. pro Jahr überschritten. An 98 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Minuten pro Tag überschritten.

Tabelle 5.12: Zusatzbelastung IO1-IO50

Immissionspunkt	Mögliche Beschattungstage	Astronomisch mögliche Beschattungszeiten	Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten	Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag
	pro Jahr	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Tag)
IO1 Elber Landstraße 1	45	19:10	5:17	0:32
IO2 Elber Landstraße 2	38	13:39	3:46	0:27
IO3 Elber Landstraße 3	50	22:12	6:08	0:33
IO4 Am Stellwerk	170	91:04	11:54	1:09
IO5 Am Berg 1	76	30:46	5:02	0:45
IO6 Am Berg 2	78	30:45	4:54	0:45
IO7 Am Berg 3	80	30:42	4:47	0:44
IO8 Am Berg 4	80	30:34	4:40	0:43
IO9 Am Berg 5	82	30:35	4:31	0:42
IO10 Am Berg 6	86	31:47	4:35	0:42
IO11 Am Berg 7	84	31:44	4:39	0:43
IO12 Am Berg 8	83	31:54	4:44	0:44
IO13 Am Berg 9	84	32:02	4:51	0:45
IO14 Am Berg 10	82	32:19	4:58	0:45
IO15 Am Berg 11	80	32:08	5:02	0:46
IO16 Am Berg 12	80	32:18	5:09	0:47
IO17 Am Berg 13	79	32:04	5:12	0:46
IO18 Am Schmiedeberg 1	77	32:02	5:17	0:46
IO19 Am Schmiedeberg 2	75	31:18	5:14	0:45
IO20 Am Schmiedeberg 3	76	31:19	5:22	0:45
IO21 Am Schmiedeberg 3 A	74	30:10	5:12	0:43
IO22 Am Schmiedeberg 4	73	31:36	5:30	0:45
IO23 Am Schmiedeberg 4 A	74	29:58	5:14	0:43
IO24 Am Schmiedeberg 5	73	31:03	5:30	0:44
IO25 Am Schmiedeberg 5 A	72	29:54	5:16	0:43
IO26 Am Schmiedeberg 6	73	30:57	5:33	0:43
IO27 Am Schmiedeberg 7	74	31:14	5:41	0:43
IO28 Am Schmiedeberg 8	74	31:17	5:45	0:43
IO29 Am Schmiedeberg 9	86	37:32	6:55	0:42
IO30 Am Schmiedeberg 10	84	36:58	6:55	0:41
IO31 Am Schmiedeberg 11	85	36:56	6:57	0:41
IO32 Am Schmiedeberg 12	84	37:26	7:05	0:40
IO33 Am Schmiedeberg 14	83	37:17	7:08	0:40
IO34 Am Schmiedeberg 15	83	37:26	7:15	0:42
IO35 Am Schmiedeberg 15 A	82	35:50	6:53	0:40
IO36 Am Schmiedeberg 16	82	35:40	6:48	0:39
IO37 Am Schmiedeberg 17	83	35:44	6:45	0:39
IO38 Am Schmiedeberg 18	83	35:26	6:37	0:40
IO39 Am Schmiedeberg 20	72	30:05	5:34	0:41
IO40 Am Spritzenberg 1	65	23:23	4:23	0:36
IO41 Am Spritzenberg 2	65	23:48	4:28	0:37
IO42 Am Spritzenberg 7	64	23:53	4:27	0:37
IO43 Am Spritzenberg 8	67	25:04	4:37	0:38
IO44 Am Spritzenberg 9	68	25:57	4:43	0:40
IO45 An der Bahn 1	84	28:58	4:08	0:38
IO46 An der Bahn 2	86	29:44	4:12	0:39
IO47 An der Bahn 3	88	30:27	4:17	0:39
IO48 An der Bahn 4	89	32:05	4:31	0:41
IO49 An der Bahn 5	91	33:23	4:39	0:41
IO50 Feldstraße 1	86	35:31	5:29	0:48

Tabelle 5.13: Zusatzbelastung IO51-IO99

Immissionspunkt	Mögliche Beschattungstage pro Jahr	Astronomisch mögliche Beschattungszeiten (Stunden / Jahr)	Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten (Stunden / Jahr)	Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag (Stunden / Tag)
IO51 Feldstraße 2	100	43:17	6:46	0:49
IO52 Feldstraße 3	85	35:21	5:19	0:46
IO53 Feldstraße 4	89	36:54	5:33	0:48
IO54 Feldstraße 5	88	35:22	5:12	0:46
IO55 Feldstraße 6	92	36:47	5:24	0:47
IO56 Feldstraße 7	90	35:12	5:04	0:45
IO57 Feldstraße 8	91	36:39	5:17	0:47
IO58 Feldstraße 9	92	35:05	4:57	0:43
IO59 Feldstraße 10	95	37:03	5:13	0:45
IO60 Groß Elber Straße 1	66	24:46	4:37	0:38
IO61 Groß Elber Straße 2	68	26:13	4:54	0:39
IO62 Groß Elber Straße 3	67	25:08	4:39	0:38
IO63 Groß Elber Straße 4	68	26:14	4:51	0:39
IO64 Groß Elber Straße 5	67	26:30	4:52	0:40
IO65 Groß Elber Straße 6	69	27:13	4:57	0:40
IO66 Groß Elber Straße 7	69	27:18	4:53	0:41
IO67 Groß Elber Straße 8	69	27:01	4:46	0:41
IO68 Groß Elber Straße 8 A	69	26:13	4:38	0:40
IO69 Groß Elber Straße 9	71	27:26	4:47	0:42
IO70 Groß Elber Straße 10	71	27:34	4:44	0:43
IO71 Groß Elber Straße 11	71	27:39	4:42	0:43
IO72 Groß Elber Straße 11 A	69	26:21	4:34	0:41
IO73 Groß Elber Straße 13	77	28:40	4:27	0:42
IO74 Groß Elber Straße 14	78	28:10	4:15	0:40
IO75 Groß Elber Straße 15	81	29:35	4:26	0:42
IO76 Groß Elber Straße 16	82	29:43	4:19	0:40
IO77 Groß Elber Straße 17	82	28:32	4:10	0:40
IO78 Hauptstraße 5	65	21:52	4:18	0:32
IO79 Hauptstraße 6	65	23:38	4:27	0:36
IO80 Hauptstraße 7	66	23:48	4:37	0:34
IO81 Hauptstraße 8	68	25:01	4:46	0:37
IO82 Hauptstraße 10	67	25:44	4:54	0:37
IO83 Hauptstraße 11	68	26:34	5:01	0:39
IO84 Hauptstraße 12	69	27:04	5:09	0:38
IO85 Hauptstraße 13	71	27:29	5:14	0:38
IO86 Hauptstraße 13 A	71	27:44	5:18	0:38
IO87 Hauptstraße 14	69	26:08	5:01	0:37
IO88 Hauptstraße 14 A	69	26:08	5:01	0:37
IO89 Hauptstraße 14 B	69	26:11	5:02	0:36
IO90 Hauptstraße 15	69	25:31	4:58	0:35
IO91 Hauptstraße 15 A	70	26:40	5:15	0:35
IO92 Hauptstraße 16	80	34:28	6:38	0:40
IO93 Poststraße 1	70	27:37	4:53	0:42
IO94 Poststraße 2	73	28:41	4:59	0:42
IO95 Poststraße 3	72	28:50	4:57	0:43
IO96 Poststraße 4	73	28:47	4:52	0:43
IO97 Poststraße 5	74	29:37	5:00	0:44
IO98 Poststraße 6	75	30:02	5:03	0:45
IO99 Poststraße 7	74	29:22	4:56	0:44



5.3.4 Gesamtbelastung

Die Berechnung des Schattenwurfs für den Standort Elbe Steinlah ergab die nachfolgend dargestellten Beschattungszeiten der Immissionsorte (IO). An 52 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Std. pro Jahr überschritten. An allen 99 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Minuten pro Tag überschritten.

Tabelle 5.14: Gesamtbelastung IO1-IO50

Immissionspunkt	Mögliche Beschattungstage	Astronomisch mögliche Beschattungszeiten	Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten	Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag
	pro Jahr	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Jahr)	(Stunden / Tag)
IO1 Elber Landstraße 1	221	119:02	27:09	1:00
IO2 Elber Landstraße 2	210	107:55	24:44	0:58
IO3 Elber Landstraße 3	220	116:47	27:07	0:55
IO4 Am Stellwerk	170	91:04	11:37	1:09
IO5 Am Berg 1	76	30:46	4:54	0:45
IO6 Am Berg 2	78	30:45	4:46	0:45
IO7 Am Berg 3	80	30:42	4:39	0:44
IO8 Am Berg 4	80	30:34	4:33	0:43
IO9 Am Berg 5	82	30:35	4:24	0:42
IO10 Am Berg 6	86	31:47	4:28	0:42
IO11 Am Berg 7	84	31:44	4:32	0:43
IO12 Am Berg 8	83	31:54	4:37	0:44
IO13 Am Berg 9	84	32:02	4:44	0:45
IO14 Am Berg 10	82	32:19	4:51	0:45
IO15 Am Berg 11	80	32:08	4:54	0:46
IO16 Am Berg 12	80	32:18	5:01	0:47
IO17 Am Berg 13	79	32:04	5:04	0:46
IO18 Am Schmiedeberg 1	77	32:02	5:09	0:46
IO19 Am Schmiedeberg 2	75	31:18	5:06	0:45
IO20 Am Schmiedeberg 3	76	31:19	5:14	0:45
IO21 Am Schmiedeberg 3 A	74	30:10	5:04	0:43
IO22 Am Schmiedeberg 4	73	31:36	5:22	0:45
IO23 Am Schmiedeberg 4 A	74	29:58	5:05	0:43
IO24 Am Schmiedeberg 5	73	31:03	5:22	0:44
IO25 Am Schmiedeberg 5 A	72	29:54	5:08	0:43
IO26 Am Schmiedeberg 6	73	30:57	5:24	0:43
IO27 Am Schmiedeberg 7	74	31:14	5:32	0:43
IO28 Am Schmiedeberg 8	74	31:17	5:35	0:43
IO29 Am Schmiedeberg 9	86	37:32	6:44	0:42
IO30 Am Schmiedeberg 10	84	36:58	6:43	0:41
IO31 Am Schmiedeberg 11	85	36:56	6:45	0:41
IO32 Am Schmiedeberg 12	84	37:26	6:54	0:40
IO33 Am Schmiedeberg 14	83	37:17	6:57	0:40
IO34 Am Schmiedeberg 15	83	37:26	7:03	0:42
IO35 Am Schmiedeberg 15 A	82	35:50	6:41	0:40
IO36 Am Schmiedeberg 16	82	35:40	6:37	0:39
IO37 Am Schmiedeberg 17	83	35:44	6:34	0:39
IO38 Am Schmiedeberg 18	83	35:26	6:26	0:40
IO39 Am Schmiedeberg 20	72	30:05	5:25	0:41
IO40 Am Spritzenberg 1	65	23:23	4:16	0:36
IO41 Am Spritzenberg 2	65	23:48	4:21	0:37
IO42 Am Spritzenberg 7	64	23:53	4:20	0:37
IO43 Am Spritzenberg 8	67	25:04	4:30	0:38
IO44 Am Spritzenberg 9	68	25:57	4:35	0:40
IO45 An der Bahn 1	84	28:58	4:02	0:38
IO46 An der Bahn 2	86	29:44	4:06	0:39
IO47 An der Bahn 3	88	30:27	4:11	0:39
IO48 An der Bahn 4	89	32:05	4:24	0:41
IO49 An der Bahn 5	91	33:23	4:33	0:41
IO50 Feldstraße 1	86	35:31	5:21	0:48

Tabelle 5.15: Gesamtbelastung IO51-IO99

Immissionspunkt	Mögliche Beschattungstage pro Jahr	Astronomisch mögliche Beschattungszeiten (Stunden / Jahr)	Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungszeiten (Stunden / Jahr)	Maximal mögliche Beschattungszeit an einem Beschattungstag (Stunden / Tag)
IO51 Feldstraße 2	100	43:17	6:36	0:49
IO52 Feldstraße 3	85	35:21	5:11	0:46
IO53 Feldstraße 4	89	36:54	5:25	0:48
IO54 Feldstraße 5	88	35:22	5:05	0:46
IO55 Feldstraße 6	92	36:47	5:16	0:47
IO56 Feldstraße 7	90	35:12	4:57	0:45
IO57 Feldstraße 8	91	36:39	5:09	0:47
IO58 Feldstraße 9	92	35:05	4:50	0:43
IO59 Feldstraße 10	95	37:03	5:05	0:45
IO60 Groß Elber Straße 1	66	24:46	4:30	0:38
IO61 Groß Elber Straße 2	68	26:13	4:46	0:39
IO62 Groß Elber Straße 3	67	25:08	4:32	0:38
IO63 Groß Elber Straße 4	68	26:14	4:43	0:39
IO64 Groß Elber Straße 5	67	26:30	4:45	0:40
IO65 Groß Elber Straße 6	69	27:13	4:49	0:40
IO66 Groß Elber Straße 7	69	27:18	4:45	0:41
IO67 Groß Elber Straße 8	69	27:01	4:38	0:41
IO68 Groß Elber Straße 8 A	69	26:13	4:31	0:40
IO69 Groß Elber Straße 9	71	27:26	4:39	0:42
IO70 Groß Elber Straße 10	71	27:34	4:36	0:43
IO71 Groß Elber Straße 11	71	27:39	4:34	0:43
IO72 Groß Elber Straße 11 A	69	26:21	4:27	0:41
IO73 Groß Elber Straße 13	77	28:40	4:20	0:42
IO74 Groß Elber Straße 14	78	28:10	4:08	0:40
IO75 Groß Elber Straße 15	81	29:35	4:19	0:42
IO76 Groß Elber Straße 16	82	29:43	4:12	0:40
IO77 Groß Elber Straße 17	82	28:32	4:04	0:40
IO78 Hauptstraße 5	65	21:52	4:10	0:32
IO79 Hauptstraße 6	65	23:38	4:20	0:36
IO80 Hauptstraße 7	66	23:48	4:29	0:34
IO81 Hauptstraße 8	68	25:01	4:38	0:37
IO82 Hauptstraße 10	67	25:44	4:46	0:37
IO83 Hauptstraße 11	68	26:34	4:52	0:39
IO84 Hauptstraße 12	69	27:04	5:00	0:38
IO85 Hauptstraße 13	71	27:29	5:06	0:38
IO86 Hauptstraße 13 A	71	27:44	5:10	0:38
IO87 Hauptstraße 14	69	26:08	4:53	0:37
IO88 Hauptstraße 14 A	69	26:08	4:53	0:37
IO89 Hauptstraße 14 B	69	26:11	4:54	0:36
IO90 Hauptstraße 15	69	25:31	4:50	0:35
IO91 Hauptstraße 15 A	70	26:40	5:06	0:35
IO92 Hauptstraße 16	80	34:28	6:27	0:40
IO93 Poststraße 1	70	27:37	4:45	0:42
IO94 Poststraße 2	73	28:41	4:51	0:42
IO95 Poststraße 3	72	28:50	4:50	0:43
IO96 Poststraße 4	73	28:47	4:44	0:43
IO97 Poststraße 5	74	29:37	4:52	0:44
IO98 Poststraße 6	75	30:02	4:55	0:45
IO99 Poststraße 7	74	29:22	4:48	0:44



5.4 Graphische Darstellungen der Schattenwurfhäufigkeiten

5.4.1 Schattenwurfkarten

In den Schattenwurfkarten wird jeweils der Verlauf der 30-Minuten-pro-Tag-Linie oder der 30-Stunden-pro-Tag-Linie der zu erwartenden, astronomisch möglichen Beschattungszeiten dargestellt. Außerhalb dieser Linien wird der entsprechende Richtwert nicht erreicht oder überschritten. Das farbige Schattenwurfraster der Graphiken wurde – abweichend von den Parametern der detaillierten Berechnung an den Immissionsorten- mit einer örtlichen Auflösung von 30 m und zeitlichen Schrittweiten von 14 Tagen und 10 Minuten berechnet.

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

Die folgende Abbildung 7 zeigt die maximale mögliche Beschattungszeit an einem Tag als Farbraster sowie die 30-Minuten-pro-Tag-Linie. Im Anhang unter Abschnitt 5.4 sind die Schattenwurfkarten für beide Richtwerte für Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung dargestellt.

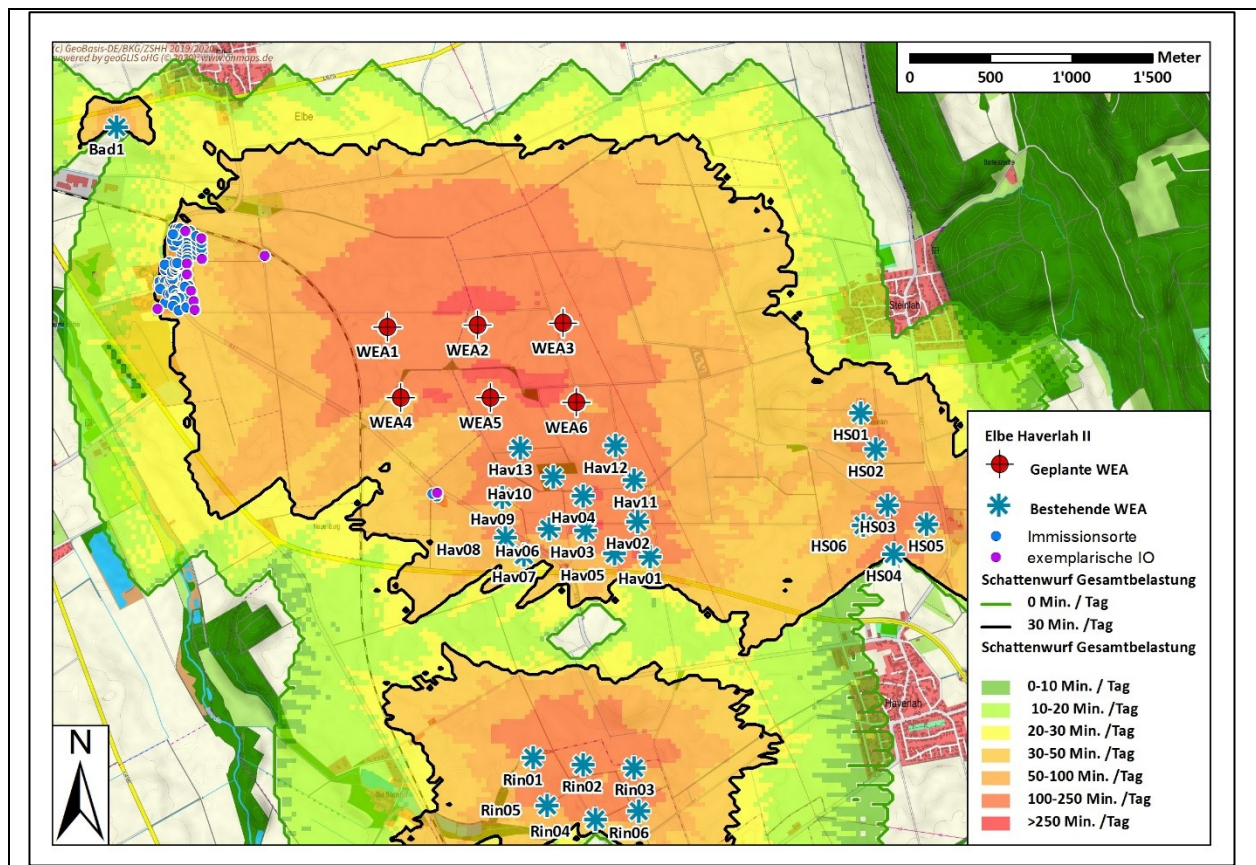
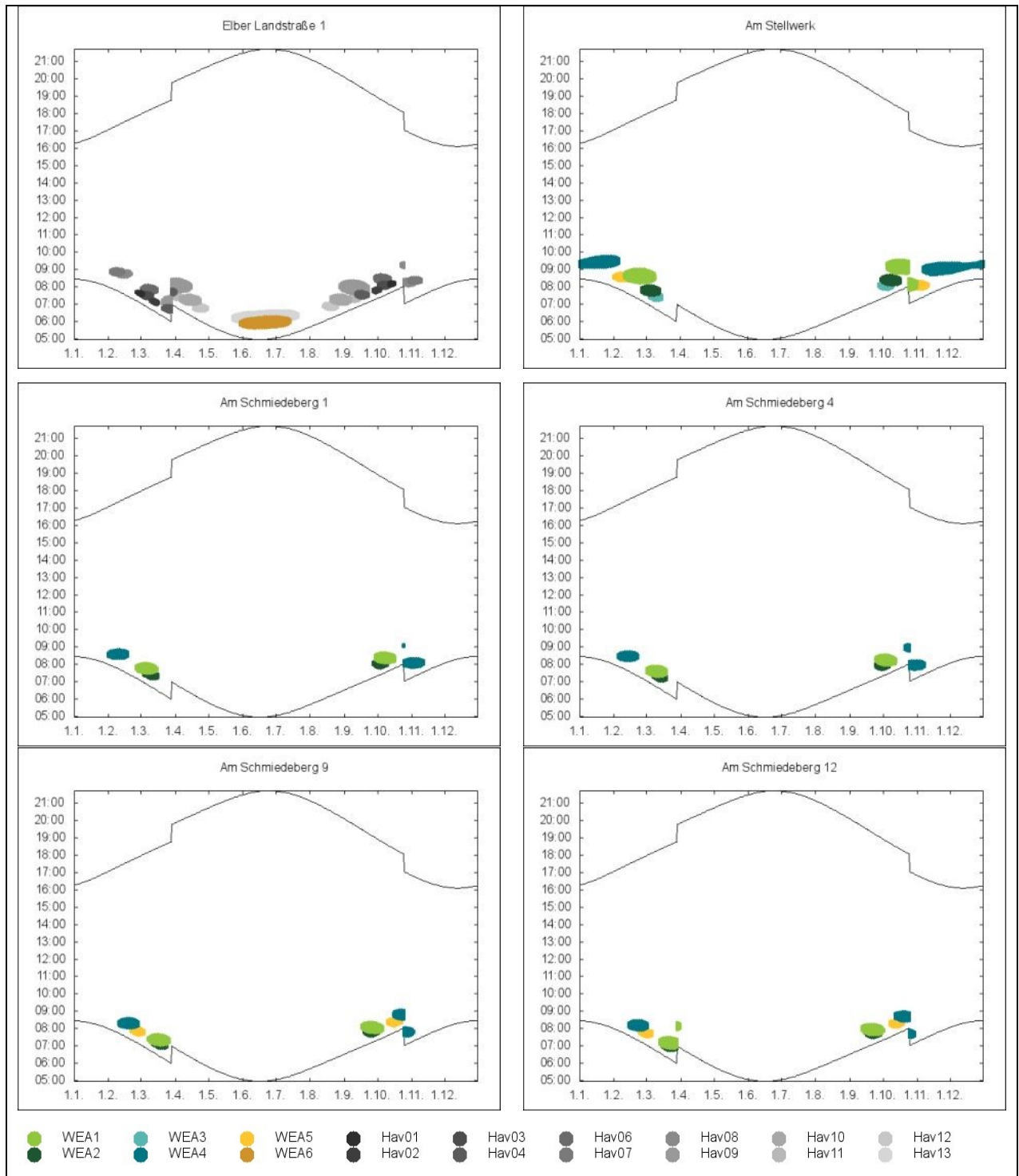
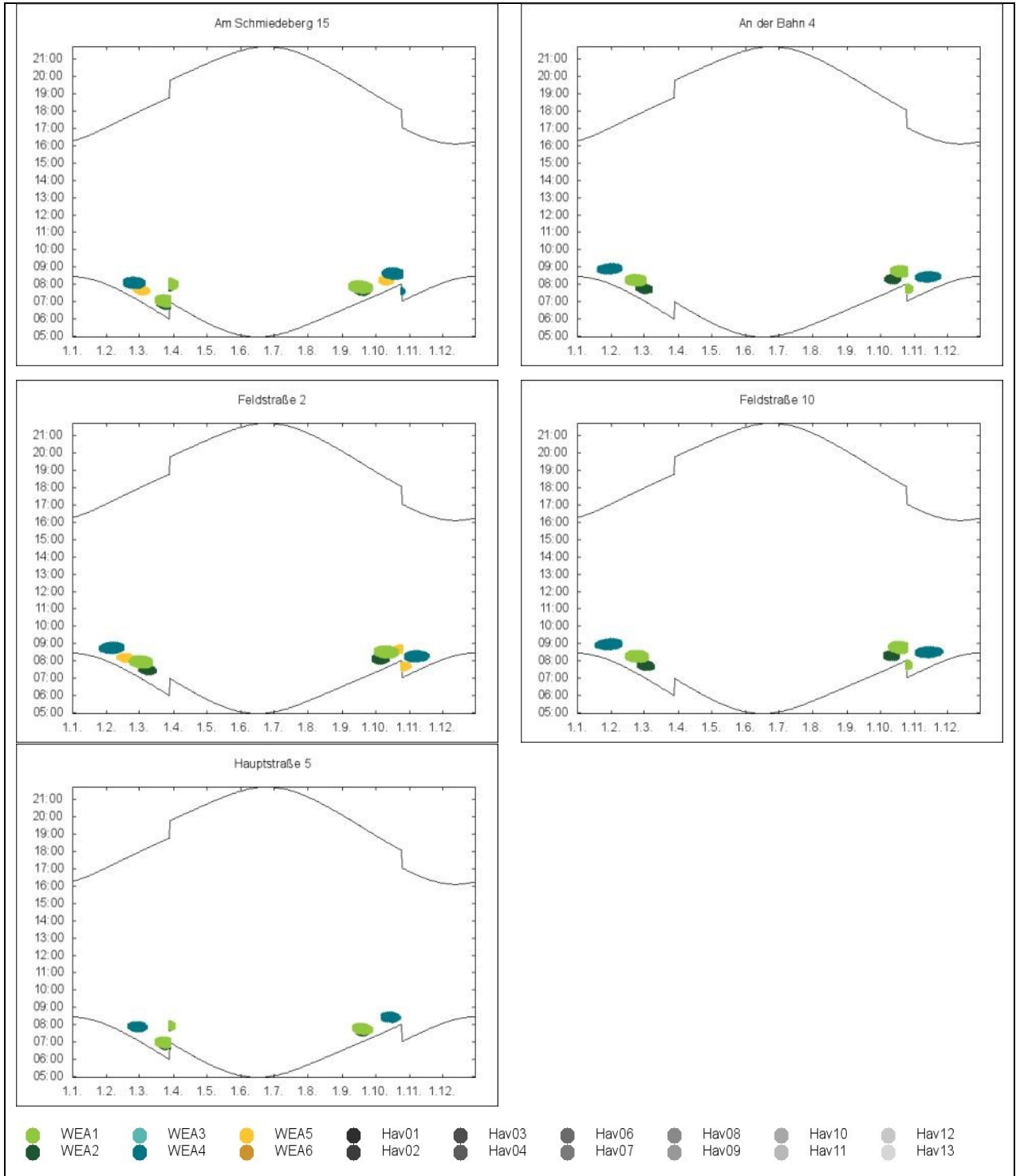


Abbildung 7: Schattenwurf Gesamtbelastung, Kriterium 30 Minuten pro Tag

5.4.2 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung je IO

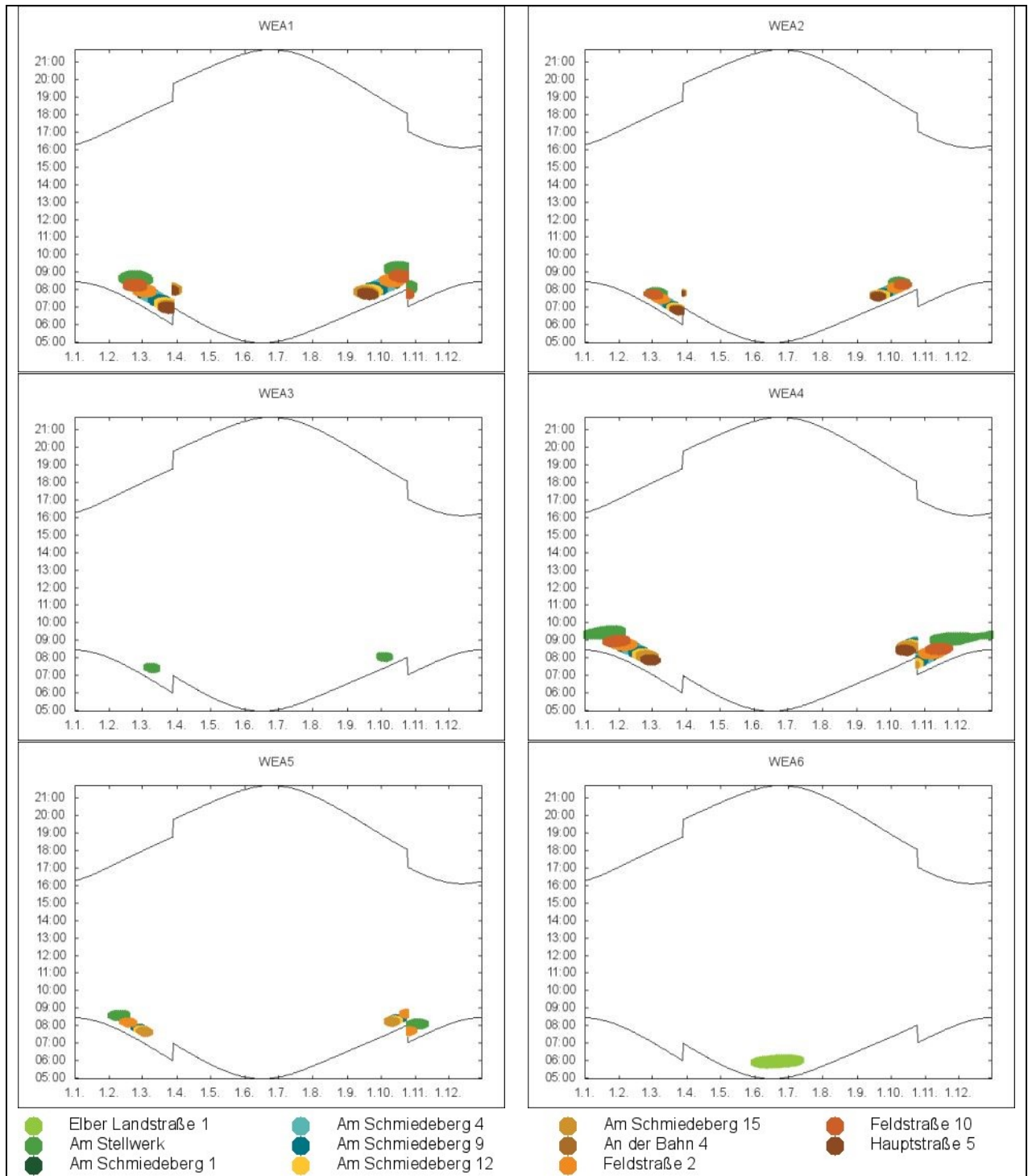
In den nachfolgenden Abbildungen ist der Anteil der Beschattungszeiten der einzelnen WEA an den exemplarisch ausgewählten 11 Immissionsorten dargestellt.





5.4.3 Graphische Kalender der astronomisch möglichen Beschattung pro WEA

In den nachfolgenden Abbildungen ist für jede der geplanten WEA graphisch dargestellt, zu welchen Zeiträumen die exemplarischen Immissionsorte durch die jeweilige WEA beschattet werden.



6. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Im Rahmen einer Windparkplanung am Standort Elbe Steinlah ist von UL eine Schattenwurfprognose für sechs WEA des Typs Vestas V162-5.6MW durchgeführt worden. Als Kenndaten für die geplanten WEA wurden die Angaben des Herstellers zu Grunde gelegt, die Koordinaten der neu geplanten WEA wurden vom Auftraggeber übermittelt. Bei den Berechnungen wurden 26 weitere WEA als Vorbelastung berücksichtigt, von denen jedoch nur 12 Schattenwurf an den 99 betrachteten Immissionsorten verursachen.

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 52 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Std. pro Jahr überschritten, an vier weiteren IO wird er nahezu ausgeschöpft. An allen 99 Immissionsorten wird der Richtwert von 30 Minuten pro Tag überschritten.

Auch auf einem gemäß Flächennutzungsplan geplanten, jedoch bislang unbebauten Wohngebiet auf der östlichen Seite der Ortschaft Klein Elbe werden die empfohlenen Richtwerte überschritten. Es liegen keine geplanten Gebäudeumrisse vor, so dass keine IO in diesem Bereich angelegt wurden.

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 [7].

In Anhang E (Schattenwurfkalender je WEA) sind die Zeiten aufgelistet, zu denen die jeweilige WEA Schattenwurf an den 11 exemplarisch ausgewählten punktförmigen Immissionsorten beweglichen Schattenwurf verursacht.

Die Vermeidung von beweglichen Schattenwurfimmissionen an zukünftig errichteten Gebäuden kann durch nachträgliche Anpassung eines Abschaltmoduls erfolgen.

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 den 99 Immissionsorten um +/- 28 Minuten von Jahr zu Jahr variieren können. Durch die Berücksichtigung aller Immissionsorte mit maximalen jährlichen Beschattungszeiten bis zu 29 Stunden im Jahr 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 +/- zwei Minuten gering aus. Durch die Berücksichtigung aller Immissionsorte mit maximalen täglichen Beschattungszeiten bis zu 28 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 99 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 4 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.

Die Ergebnisse wurden nach bestem Wissen und Gewissen und nach allgemein anerkannten Regeln der Technik ermittelt. UL garantiert die neutrale und unabhängige Ermittlung der gewünschten Berechnungen.

Hinweise:

Für die prognostizierten Schattenwurfimmissionen übernimmt die UL / die UL International GmbH keine Gewähr.

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 10 der 11 exemplarisch ausgewählten Immissionsorte, Immissionsort 78 wurde nicht fotografiert.



Abbildung A.1: IO1 Elber Landstraße 1



Abbildung A.2: IO4 Am Stellwerk



Abbildung A.3: IO18 Am Schmiedeberg 1



Abbildung A.4: IO22 Am Schmiedeberg 4



Abbildung A.5: IO29 Am Schmiedeberg 9



Abbildung A.6: IO32 Am Schmiedeberg 12



Abbildung A.7: IO34 Am Schmiedeberg 15



Abbildung A.8: IO48 An der Bahn 4



Abbildung A.9: IO51 Feldstraße 2



Abbildung A.10: IO59 Feldstraße 10

ANHANG B HERSTELLERANGABEN

RESTRICTED

Restricted
Dokument Nr.: 0030-2627 V07
2019-02-27

Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen

Vestas Central Europe - www.vestas.com Eingetr. Firmenname: Vestas Deutschland GmbH
Technische Änderungen vorbehalten

Vestas

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0030-2627 Ver.07 - Approved- Exported from DMS: 2019-03-01 by INVOL

RESTRICTED

Dokument Nr.: 0030-2627 V07
Issued by: TSM NCE
Type: T05

Rotorblattiefen an Vestas Windenergieanlagen
Inhalt

Datum: 2019-02-27
Restricted
Seite 2 von 4

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Rotorblattiefen	3
3	Abkürzungen	4

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich der Vestas Northern & Central Europe.

Vestas Central Europe - www.vestas.com Eingetr. Firmenname: Vestas Deutschland GmbH
Technische Änderungen vorbehalten



T05 0030-2627 Ver.07 - Approved- Exported from DMS: 2019-03-01 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE



Schulz, Sabine

To: Holger.Steinmeyer@enercon.de
Subject: RE: Blatttiefen und Beschattungsbereich von ENERCON-Windenergieanlagen

From: Holger.Steinmeyer@enercon.de [<mailto:Holger.Steinmeyer@enercon.de>]
Sent: Donnerstag, 25. August 2011 14:43
To: Schulz, Sabine
Subject: Blatttiefen und Beschattungsbereich von ENERCON-Windenergieanlagen

■■■■■■■■■■

hier nun endlich die Blatttiefen der ENERCON-WEA:

E-126:
max. Blatttiefe: 6,353 m
Blatttiefe bei 90%-Rotorradius: 2,300 m
Daraus ergibt sich ein Beschattungsbereich nach dem 20%-Verdeckungskriterium von ca. 2.950 m.

E-112:
max. Blatttiefe: 5,900 m
Blatttiefe bei 90%-Rotorradius: 1,700 m
Daraus ergibt sich ein Beschattungsbereich nach dem 20%-Verdeckungskriterium von ca. 2.600 m.

E-101:
max. Blatttiefe: 4,717 m
Blatttiefe bei 90%-Rotorradius: 1,787 m
Hieraus ergibt sich ein Beschattungsbereich von ca. 2.220 m.

E-82 E2:
max. Blatttiefe: 3,582 m
Blatttiefe 90% Rotorradius: 1,125 m
Hieraus ergibt sich ein Beschattungsbereich von ca. 1.600 m.

E-82:
max. Blatttiefe: 3,461 m
Blatttiefe 90% Rotorradius: 1,097 m
Hieraus ergibt sich ein Beschattungsbereich von ca. 1.550 m.

E-70 E4:
max. Blatttiefe: 3,538 m
Blatttiefe 90% Rotorradius: 1,290 m
Hieraus ergibt sich ein Beschattungsbereich von ca. 1.650 m.

E-66/20.70 und E-66/18.70 -3 Blatt:
max. Blatttiefe: 3,300 m
Blatttiefe 90% Rotorradius: 1,070 m
Hieraus ergibt sich ein Beschattungsbereich von ca. 1.500 m.

E-66/18.70 -2 Blatt:
max. Blatttiefe: 3,210 m
Blatttiefe 90% Rotorradius: 0,890 m
Hieraus ergibt sich ein Beschattungsbereich von ca. 1.400 m.

E-66/15.66:
max. Blatttiefe: 3,210 m
Blatttiefe 90% Rotorradius: 1,090 m

ANHANG C DETAILLIERTE SCHATTENWURFKALENDER

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die detaillierten Schattenwurfkalender für die 11 exemplarisch ausgewählten Immissionsorte.

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

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

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

IO1 Elber Landstraße 1						
Datum	Start	Ende	WEA	Min WEA	Min gesamt	
03.02	08:48	08:55	Hav07	7	7	
04.02	08:46	08:57	Hav07	11	11	
05.02	08:45	08:58	Hav07	13	13	
06.02	08:44	08:58	Hav07	14	14	
07.02	08:44	09:00	Hav07	16	16	
08.02	08:42	08:48	Hav08	6	18	
	08:44	09:00	Hav07	16		
09.02	08:40	08:51	Hav08	11	20	
	08:44	09:00	Hav07	16		
10.02	08:38	08:52	Hav08	14	21	
	08:44	08:59	Hav07	15		
11.02	08:37	08:53	Hav08	16	22	
	08:45	08:59	Hav07	14		
12.02	08:37	08:54	Hav08	17	21	
	08:46	08:58	Hav07	12		
13.02	08:36	08:54	Hav08	18	21	
	08:47	08:57	Hav07	10		
14.02	08:36	08:54	Hav08	18	18	
	08:49	08:54	Hav07	5		
15.02	08:36	08:54	Hav08	18	18	
16.02	08:36	08:54	Hav08	18	18	
17.02	08:37	08:54	Hav08	17	17	
18.02	08:37	08:53	Hav08	16	16	
19.02	08:38	08:52	Hav08	14	14	
20.02	08:40	08:50	Hav08	10	10	
21.02	08:43	08:45	Hav08	2	2	
26.02	07:40	07:41	Hav01	1	1	
27.02	07:37	07:41	Hav01	4	4	
28.02	07:35	07:42	Hav01	7	7	

IO1 Elber Landstraße 1						
Datum	Start	Ende	WEA	Min WEA	Min gesamt	
29.02	07:33	07:42	Hav01	9	9	
01.03	07:31	07:42	Hav01	11	11	
	07:31	07:34	Hav03	3		
02.03	07:28	07:36	Hav03	8	21	
	07:31	07:40	Hav01	9		
	07:47	07:56	Hav06	9		
03.03	07:26	07:37	Hav03	11	26	
	07:33	07:38	Hav01	5		
	07:45	07:59	Hav06	14		
04.03	07:24	07:38	Hav03	14	32	
	07:43	08:01	Hav06	18		
05.03	07:22	07:39	Hav03	17	37	
	07:42	08:02	Hav06	20		
06.03	07:21	07:38	Hav03	17	37	
	07:41	08:01	Hav06	20		
07.03	07:21	07:38	Hav03	17	39	
	07:40	08:02	Hav06	22		
08.03	07:21	07:37	Hav03	16	38	
	07:40	08:02	Hav06	22		
09.03	07:21	07:36	Hav03	15	37	
	07:39	08:01	Hav06	22		
10.03	07:10	07:11	Hav02	1	34	
	07:23	07:34	Hav03	11		
	07:39	08:01	Hav06	22		
11.03	07:08	07:12	Hav02	4	32	
	07:25	07:32	Hav03	7		
	07:40	08:01	Hav06	21		
12.03	07:05	07:12	Hav02	7	26	
	07:40	07:59	Hav06	19		



IO1 Elber Landstraße 1						
Datum	Start	Ende	WEA	Min WEA	Min gesamt	
13.03	07:03	07:12	Hav02	9	26	
	07:41	07:58	Hav06	17		
14.03	07:01	07:12	Hav02	11	24	
	07:43	07:56	Hav06	13		
15.03	06:59	07:11	Hav02	12	20	
	07:44	07:52	Hav06	8		
16.03	07:01	07:09	Hav02	8	8	
17.03	07:04	07:06	Hav02	2	2	
21.03	06:44	06:46	Hav04	2	12	
	07:03	07:13	Hav09	10		
22.03	06:42	06:50	Hav04	8	26	
	06:59	07:17	Hav09	18		
23.03	06:40	06:51	Hav04	11	34	
	06:57	07:20	Hav09	23		
24.03	06:37	06:51	Hav04	14	41	
	06:54	07:21	Hav09	27		
25.03	06:35	06:52	Hav04	17	47	
	06:52	07:22	Hav09	30		
26.03	06:35	06:52	Hav04	17	48	
	06:51	07:23	Hav09	32		
27.03	06:34	06:51	Hav04	17	49	
	06:49	07:23	Hav09	34		
28.03	06:34	06:51	Hav04	17	50	
	06:48	07:24	Hav09	36		
29.03	07:26	07:30	Hav11	4	54	
	07:35	07:51	Hav04	16		
	07:48	08:25	Hav09	37		
30.03	07:23	07:31	Hav11	8	58	
	07:34	07:49	Hav04	15		
	07:46	08:24	Hav09	38		
31.03	07:21	07:32	Hav11	11	59	
	07:36	07:47	Hav04	11		
	07:46	08:24	Hav09	38		
01.04	07:19	07:33	Hav11	14	58	
	07:39	07:44	Hav04	5		
	07:46	08:25	Hav09	39		
02.04	07:17	07:32	Hav11	15	55	
	07:44	08:24	Hav09	40		
03.04	07:17	07:32	Hav11	15	55	
	07:44	08:24	Hav09	40		
04.04	07:17	07:32	Hav11	15	53	
	07:45	08:23	Hav09	38		
05.04	07:18	07:31	Hav11	13	51	
	07:45	08:23	Hav09	38		
06.04	07:13	07:20	Hav10	7	53	
	07:18	07:29	Hav11	11		
	07:44	08:21	Hav09	37		
07.04	07:09	07:23	Hav10	14	53	
	07:20	07:26	Hav11	6		
	07:45	08:21	Hav09	36		
08.04	07:07	07:25	Hav10	18	53	
	07:45	08:20	Hav09	35		
09.04	07:06	07:27	Hav10	21	54	
	07:46	08:19	Hav09	33		
10.04	07:04	07:27	Hav10	23	54	
	07:46	08:17	Hav09	31		
11.04	07:03	07:27	Hav10	24	52	
	07:47	08:15	Hav09	28		
12.04	07:02	07:28	Hav10	26	52	
	07:48	08:14	Hav09	26		

IO1 Elber Landstraße 1						
Datum	Start	Ende	WEA	Min WEA	Min gesamt	
13.04	07:02	07:28	Hav10	26	47	
	07:50	08:11	Hav09	21		
14.04	07:02	07:28	Hav10	26	42	
	07:53	08:09	Hav09	16		
15.04	07:02	07:28	Hav10	26	31	
	07:58	08:03	Hav09	5		
16.04	07:01	07:26	Hav10	25	25	
17.04	07:01	07:26	Hav10	25	25	
18.04	06:44	06:50	Hav12	6	30	
	07:01	07:25	Hav10	24		
19.04	06:42	06:52	Hav12	10	32	
	07:02	07:24	Hav10	22		
20.04	06:40	06:54	Hav12	14	34	
	07:03	07:23	Hav10	20		
21.04	06:39	06:54	Hav12	15	33	
	07:04	07:22	Hav10	18		
22.04	06:38	06:55	Hav12	17	32	
	07:05	07:20	Hav10	15		
23.04	06:38	06:55	Hav12	17	27	
	07:07	07:17	Hav10	10		
24.04	06:38	06:55	Hav12	17	17	
25.04	06:38	06:54	Hav12	16	16	
26.04	06:38	06:54	Hav12	16	16	
27.04	06:38	06:53	Hav12	15	15	
28.04	06:39	06:51	Hav12	12	12	
29.04	06:40	06:50	Hav12	10	10	
30.04	06:43	06:46	Hav12	3	3	
23.05	06:06	06:16	Hav13	10	10	
24.05	06:04	06:18	Hav13	14	14	
25.05	06:03	06:20	Hav13	17	17	
26.05	06:02	06:21	Hav13	19	19	
27.05	06:01	06:22	Hav13	21	21	
28.05	06:00	06:23	Hav13	23	23	
29.05	05:59	06:24	Hav13	25	25	
30.05	05:48	05:56	WEA6	8	34	
	05:58	06:24	Hav13	26		
	05:46	05:58	WEA6	12		
31.05	05:58	06:25	Hav13	27	39	
	05:45	06:01	WEA6	16		
01.06	05:58	06:26	Hav13	28	41	
	05:44	06:02	WEA6	18		
02.06	05:58	06:27	Hav13	29	43	
	05:42	06:02	WEA6	20		
03.06	05:57	06:27	Hav13	30	45	
	05:42	06:04	WEA6	22		
04.06	05:58	06:28	Hav13	30	46	
	05:41	06:05	WEA6	24		
05.06	05:57	06:28	Hav13	31	47	
	05:41	06:06	WEA6	25		
06.06	05:58	06:29	Hav13	31	48	
	05:41	06:06	WEA6	25		
07.06	05:57	06:29	Hav13	32	48	
	05:41	06:06	WEA6	25		
08.06	05:57	06:29	Hav13	32	48	
	05:41	06:07	WEA6	26		
09.06	05:57	06:29	Hav13	32	49	
	05:40	06:07	WEA6	27		
10.06	05:57	06:30	Hav13	33	50	
	05:40	06:08	WEA6	28		
11.06	05:57	06:30	Hav13	33	50	
	05:40	06:09	WEA6	29		
11.06	05:58	06:30	Hav13	32	50	



IO1 Elber Landstraße 1						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
12.06	05:39	06:09	WEA6		30	51
	05:57	06:30	Hav13		33	
13.06	05:40	06:09	WEA6		29	50
	05:57	06:30	Hav13		33	
14.06	05:40	06:10	WEA6		30	51
	05:57	06:31	Hav13		34	
15.06	05:40	06:10	WEA6		30	51
	05:58	06:31	Hav13		33	
16.06	05:40	06:11	WEA6		31	52
	05:58	06:32	Hav13		34	
17.06	05:40	06:11	WEA6		31	52
	05:58	06:32	Hav13		34	
18.06	05:40	06:11	WEA6		31	52
	05:58	06:32	Hav13		34	
19.06	05:40	06:11	WEA6		31	52
	05:58	06:32	Hav13		34	
20.06	05:40	06:12	WEA6		32	52
	05:58	06:32	Hav13		34	
21.06	05:40	06:12	WEA6		32	52
	05:58	06:32	Hav13		34	
22.06	05:41	06:13	WEA6		32	52
	05:59	06:33	Hav13		34	
23.06	05:41	06:12	WEA6		31	52
	05:59	06:33	Hav13		34	
24.06	05:41	06:12	WEA6		31	52
	05:59	06:33	Hav13		34	
25.06	05:42	06:13	WEA6		31	52
	06:00	06:34	Hav13		34	
26.06	05:42	06:13	WEA6		31	52
	06:00	06:34	Hav13		34	
27.06	05:43	06:13	WEA6		30	51
	06:01	06:34	Hav13		33	
28.06	05:43	06:13	WEA6		30	51
	06:01	06:34	Hav13		33	
29.06	05:44	06:13	WEA6		29	51
	06:01	06:35	Hav13		34	
30.06	05:43	06:13	WEA6		30	51
	06:01	06:34	Hav13		33	
01.07	05:44	06:13	WEA6		29	51
	06:02	06:35	Hav13		33	
02.07	05:44	06:12	WEA6		28	50
	06:01	06:34	Hav13		33	
03.07	05:45	06:13	WEA6		28	49
	06:02	06:34	Hav13		32	
04.07	05:46	06:13	WEA6		27	49
	06:03	06:35	Hav13		32	
05.07	05:47	06:13	WEA6		26	48
	06:03	06:35	Hav13		32	
06.07	05:47	06:11	WEA6		24	47
	06:03	06:34	Hav13		31	
07.07	05:47	06:11	WEA6		24	47
	06:03	06:34	Hav13		31	
08.07	05:48	06:11	WEA6		23	46
	06:04	06:34	Hav13		30	
09.07	05:49	06:10	WEA6		21	45
	06:04	06:34	Hav13		30	
10.07	05:51	06:09	WEA6		18	43
	06:05	06:34	Hav13		29	
11.07	05:52	06:08	WEA6		16	42
	06:05	06:34	Hav13		29	

IO1 Elber Landstraße 1						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
12.07	05:53	06:07	WEA6		14	41
	06:06	06:34	Hav13		28	
13.07	05:55	06:05	WEA6		10	36
	06:07	06:33	Hav13		26	
14.07	06:07	06:33	Hav13		26	26
15.07	06:08	06:32	Hav13		24	24
16.07	06:09	06:31	Hav13		22	22
17.07	06:11	06:31	Hav13		20	20
18.07	06:12	06:30	Hav13		18	18
19.07	06:13	06:29	Hav13		16	16
20.07	06:14	06:27	Hav13		13	13
21.07	06:17	06:23	Hav13		6	6
13.08	06:50	06:56	Hav12		6	6
14.08	06:48	06:59	Hav12		11	11
15.08	06:46	06:59	Hav12		13	13
16.08	06:46	07:00	Hav12		14	14
17.08	06:44	07:00	Hav12		16	16
18.08	06:44	07:01	Hav12		17	17
19.08	06:43	07:00	Hav12		17	17
20.08	06:44	07:00	Hav12		16	27
	07:12	07:23	Hav10		11	
21.08	06:43	06:59	Hav12		16	32
	07:09	07:25	Hav10		16	
22.08	06:44	06:59	Hav12		15	34
	07:08	07:27	Hav10		19	
23.08	06:44	06:57	Hav12		13	34
	07:06	07:27	Hav10		21	
24.08	06:46	06:56	Hav12		10	33
	07:05	07:28	Hav10		23	
25.08	06:48	06:52	Hav12		4	28
	07:04	07:28	Hav10		24	
26.08	07:04	07:29	Hav10		25	25
27.08	07:03	07:29	Hav10		26	26
28.08	07:02	07:29	Hav10		27	34
	07:58	08:05	Hav09		7	
29.08	07:03	07:29	Hav10		26	43
	07:53	08:10	Hav09		17	
30.08	07:02	07:28	Hav10		26	47
	07:50	08:11	Hav09		21	
31.08	07:02	07:28	Hav10		26	52
	07:48	08:14	Hav09		26	
01.09	07:02	07:26	Hav10		24	52
	07:46	08:14	Hav09		28	
02.09	07:03	07:26	Hav10		23	54
	07:45	08:16	Hav09		31	
03.09	07:03	07:24	Hav10		21	54
	07:43	08:16	Hav09		33	
04.09	07:04	07:22	Hav10		18	53
	07:42	08:17	Hav09		35	
05.09	07:06	07:21	Hav10		15	53
	07:17	07:23	Hav11		6	
	07:42	08:18	Hav09		36	
06.09	07:09	07:16	Hav10		7	53
	07:14	07:25	Hav11		11	
	07:40	08:17	Hav09		37	
07.09	07:13	07:26	Hav11		13	51
	07:40	08:18	Hav09		38	
08.09	07:11	07:26	Hav11		15	53
	07:39	08:17	Hav09		38	



IO1 Elber Landstraße 1						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
09.09	07:11	07:26	Hav11		15	54
	07:39	08:18	Hav09		39	
10.09	07:10	07:25	Hav11		15	54
	07:38	08:17	Hav09		39	
11.09	07:11	07:25	Hav11		14	56
	07:32	07:35	Hav04		3	
	07:38	08:17	Hav09		39	
12.09	07:13	07:25	Hav11		12	60
	07:29	07:39	Hav04		10	
	07:38	08:17	Hav09		39	
13.09	07:14	07:23	Hav11		9	59
	07:26	07:40	Hav04		14	
	07:37	08:16	Hav09		39	
14.09	07:16	07:21	Hav11		5	55
	07:25	07:41	Hav04		16	
	07:38	08:15	Hav09		37	
15.09	07:23	07:40	Hav04		17	51
	07:37	08:14	Hav09		37	
16.09	07:23	07:41	Hav04		18	50
	07:38	08:13	Hav09		35	
17.09	07:23	07:41	Hav04		18	49
	07:39	08:12	Hav09		33	
18.09	07:22	07:40	Hav04		18	48
	07:39	08:10	Hav09		31	
19.09	07:24	07:39	Hav04		15	43
	07:41	08:09	Hav09		28	
20.09	07:25	07:37	Hav04		12	36
	07:42	08:06	Hav09		24	
21.09	07:27	07:36	Hav04		9	28
	07:44	08:03	Hav09		19	
22.09	07:29	07:33	Hav04		4	17
	07:47	08:00	Hav09		13	
27.09	07:43	07:50	Hav02		7	7
28.09	07:42	07:52	Hav02		10	14
	08:28	08:32	Hav06		4	
29.09	07:40	07:52	Hav02		12	24
	08:23	08:35	Hav06		12	
30.09	07:42	07:52	Hav02		10	26
	08:21	08:37	Hav06		16	
01.10	07:44	07:52	Hav02		8	26
	08:20	08:38	Hav06		18	
02.10	07:45	07:51	Hav02		6	29
	08:05	08:08	Hav03		3	
	08:18	08:38	Hav06		20	
03.10	07:47	07:50	Hav02		3	35
	08:01	08:11	Hav03		10	
	08:17	08:39	Hav06		22	
04.10	08:00	08:13	Hav03		13	35
	08:17	08:39	Hav06		22	
05.10	07:58	08:13	Hav03		15	37
	08:16	08:38	Hav06		22	
06.10	07:57	08:13	Hav03		16	38
	08:16	08:38	Hav06		22	
07.10	07:57	08:14	Hav03		17	39
	08:16	08:38	Hav06		22	
08.10	07:57	08:14	Hav03		17	37
	08:17	08:37	Hav06		20	
09.10	07:57	08:12	Hav03		15	33
	08:17	08:35	Hav06		18	

IO1 Elber Landstraße 1						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
10.10	07:59	08:12	Hav03		13	29
	08:18	08:34	Hav06		16	
11.10	08:01	08:11	Hav03		10	24
	08:06	08:13	Hav01		7	
	08:20	08:32	Hav06		12	
12.10	08:03	08:09	Hav03		6	17
	08:04	08:14	Hav01		10	
	08:23	08:29	Hav06		6	
13.10	08:05	08:15	Hav01		10	10
14.10	08:06	08:14	Hav01		8	8
15.10	08:08	08:14	Hav01		6	6
16.10	08:10	08:13	Hav01		3	3
22.10	09:12	09:18	Hav08		6	6
23.10	09:09	09:20	Hav08		11	11
24.10	09:07	09:22	Hav08		15	15
25.10	08:07	08:23	Hav08		16	16
26.10	08:06	08:23	Hav08		17	17
27.10	08:06	08:24	Hav08		18	18
28.10	08:05	08:24	Hav08		19	19
29.10	08:05	08:24	Hav08		19	20
	08:18	08:25	Hav07		7	
30.10	08:06	08:24	Hav08		18	21
	08:16	08:27	Hav07		11	
31.10	08:06	08:23	Hav08		17	22
	08:15	08:28	Hav07		13	
01.11	08:07	08:23	Hav08		16	22
	08:14	08:29	Hav07		15	
02.11	08:08	08:22	Hav08		14	21
	08:14	08:29	Hav07		15	
03.11	08:10	08:20	Hav08		10	19
	08:14	08:29	Hav07		15	
04.11	08:13	08:17	Hav08		4	17
	08:14	08:30	Hav07		16	
05.11	08:14	08:29	Hav07		15	15
06.11	08:15	08:29	Hav07		14	14
07.11	08:16	08:28	Hav07		12	12
08.11	08:17	08:27	Hav07		10	10
09.11	08:18	08:25	Hav07		7	7



IO2 Am Stellwerk						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.01	09:10	09:26	WEA4		16	16
02.01	09:10	09:27	WEA4		17	17
03.01	09:10	09:28	WEA4		18	18
04.01	09:10	09:30	WEA4		20	20
05.01	09:10	09:30	WEA4		20	20
06.01	09:10	09:31	WEA4		21	21
07.01	09:09	09:32	WEA4		23	23
08.01	09:10	09:33	WEA4		23	23
09.01	09:09	09:34	WEA4		25	25
10.01	09:09	09:35	WEA4		26	26
11.01	09:10	09:36	WEA4		26	26
12.01	09:09	09:37	WEA4		28	28
13.01	09:09	09:37	WEA4		28	28
14.01	09:09	09:38	WEA4		29	29
15.01	09:09	09:39	WEA4		30	30
16.01	09:09	09:39	WEA4		30	30
17.01	09:09	09:40	WEA4		31	31
18.01	09:09	09:41	WEA4		32	32
19.01	09:10	09:41	WEA4		31	31
20.01	09:10	09:42	WEA4		32	32
21.01	09:10	09:43	WEA4		33	33
22.01	09:10	09:42	WEA4		32	32
23.01	09:10	09:43	WEA4		33	33
24.01	09:11	09:43	WEA4		32	32
25.01	09:11	09:43	WEA4		32	32
26.01	09:12	09:43	WEA4		31	31
27.01	09:12	09:43	WEA4		31	31
28.01	09:13	09:43	WEA4		30	30
29.01	09:13	09:42	WEA4		29	29
30.01	09:15	09:43	WEA4		28	28
31.01	09:15	09:42	WEA4		27	27
01.02	08:30	08:36	WEA5		6	
	09:16	09:41	WEA4		25	31
02.02	08:28	08:40	WEA5		12	
	09:18	09:40	WEA4		22	34
03.02	08:27	08:42	WEA5		15	
	09:19	09:39	WEA4		20	35
04.02	08:25	08:43	WEA5		18	
	09:21	09:37	WEA4		16	34
05.02	08:24	08:44	WEA5		20	
	09:23	09:34	WEA4		11	31
06.02	08:23	08:44	WEA5		21	21
07.02	08:24	08:46	WEA5		22	22
08.02	08:23	08:46	WEA5		23	23
09.02	08:23	08:46	WEA5		23	23
10.02	08:23	08:46	WEA5		23	
	08:35	08:41	WEA1		6	23
11.02	08:23	08:46	WEA5		23	
	08:30	08:46	WEA1		16	23
12.02	08:23	08:46	WEA5		23	
	08:27	08:49	WEA1		22	26
13.02	08:24	08:45	WEA5		21	
	08:25	08:51	WEA1		26	27
14.02	08:24	08:52	WEA1		28	
	08:24	08:45	WEA5		21	28
15.02	08:22	08:54	WEA1		32	
	08:25	08:44	WEA5		19	32
16.02	08:21	08:55	WEA1		34	
	08:26	08:43	WEA5		17	34

IO2 Am Stellwerk						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
17.02	08:20	08:56	WEA1		36	
	08:28	08:41	WEA5		13	36
18.02	08:20	08:57	WEA1		37	
	08:31	08:38	WEA5		7	37
19.02	08:19	08:58	WEA1		39	39
20.02	08:18	08:58	WEA1		40	40
21.02	08:18	08:59	WEA1		41	41
22.02	08:17	08:58	WEA1		41	41
23.02	08:16	08:58	WEA1		42	42
24.02	08:16	08:59	WEA1		43	43
25.02	08:16	08:59	WEA1		43	43
26.02	07:43	07:55	WEA2		12	
	08:17	08:59	WEA1		42	54
27.02	07:40	07:56	WEA2		16	
	08:16	08:57	WEA1		41	57
28.02	07:38	07:58	WEA2		20	
	08:16	08:57	WEA1		41	61
29.02	07:37	07:59	WEA2		22	
	08:17	08:57	WEA1		40	62
01.03	07:36	08:00	WEA2		24	
	08:17	08:56	WEA1		39	63
02.03	07:35	08:00	WEA2		25	
	08:17	08:54	WEA1		37	62
03.03	07:34	08:00	WEA2		26	
	08:18	08:54	WEA1		36	62
04.03	07:24	07:31	WEA3		7	
	07:34	08:01	WEA2		27	
	08:19	08:52	WEA1		33	67
05.03	07:22	07:33	WEA3		11	
	07:34	08:01	WEA2		27	
	08:20	08:51	WEA1		31	69
06.03	07:19	07:33	WEA3		14	
	07:33	08:00	WEA2		27	
	08:21	08:48	WEA1		27	68
07.03	07:17	07:34	WEA3		17	
	07:34	08:00	WEA2		26	
	08:23	08:46	WEA1		23	66
08.03	07:16	07:35	WEA3		19	
	07:34	07:59	WEA2		25	
	08:26	08:44	WEA1		18	61
09.03	07:15	07:34	WEA3		19	
	07:34	07:57	WEA2		23	
	08:29	08:38	WEA1		9	51
10.03	07:15	07:34	WEA3		19	
	07:35	07:56	WEA2		21	40
11.03	07:15	07:34	WEA3		19	
	07:36	07:55	WEA2		19	38
12.03	07:15	07:33	WEA3		18	
	07:37	07:52	WEA2		15	33
13.03	07:16	07:32	WEA3		16	
	07:40	07:49	WEA2		9	25
14.03	07:17	07:31	WEA3		14	14
15.03	07:18	07:28	WEA3		10	10
28.09	08:01	08:08	WEA3		7	7
29.09	07:57	08:10	WEA3		13	13
30.09	07:56	08:11	WEA3		15	
	08:23	08:26	WEA2		3	18
01.10	07:55	08:12	WEA3		17	
	08:18	08:31	WEA2		13	30



IO2 Am Stellwerk						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
02.10	07:53	08:12	WEA3		19	36
	08:15	08:32	WEA2		17	
03.10	07:53	08:12	WEA3		19	40
	08:13	08:34	WEA2		21	
04.10	07:53	08:12	WEA3		19	42
	08:12	08:35	WEA2		23	
05.10	07:53	08:12	WEA3		19	58
	08:11	08:36	WEA2		25	
	09:04	09:19	WEA1		15	
06.10	07:52	08:11	WEA3		19	64
	08:10	08:35	WEA2		25	
	09:00	09:21	WEA1		21	
07.10	07:54	08:10	WEA3		16	68
	08:09	08:36	WEA2		27	
	08:58	09:24	WEA1		26	
08.10	07:56	08:09	WEA3		13	69
	08:09	08:36	WEA2		27	
	08:56	09:25	WEA1		29	
09.10	07:58	08:07	WEA3		9	68
	08:09	08:36	WEA2		27	
	08:55	09:27	WEA1		32	
10.10	07:59	08:03	WEA3		4	65
	08:08	08:35	WEA2		27	
	08:53	09:27	WEA1		34	
11.10	08:09	08:34	WEA2		25	61
	08:52	09:28	WEA1		36	
12.10	08:09	08:34	WEA2		25	63
	08:51	09:29	WEA1		38	
13.10	08:10	08:33	WEA2		23	63
	08:50	09:30	WEA1		40	
14.10	08:11	08:32	WEA2		21	61
	08:50	09:30	WEA1		40	
15.10	08:11	08:30	WEA2		19	60
	08:48	09:29	WEA1		41	
16.10	08:13	08:28	WEA2		15	57
	08:48	09:30	WEA1		42	
17.10	08:16	08:24	WEA2		8	50
	08:48	09:30	WEA1		42	
18.10	08:48	09:30	WEA1		42	42
19.10	08:48	09:30	WEA1		42	42
20.10	08:48	09:30	WEA1		42	42
21.10	08:48	09:29	WEA1		41	41
22.10	08:47	09:28	WEA1		41	41
23.10	08:48	09:28	WEA1		40	40
24.10	08:48	09:27	WEA1		39	39
25.10	07:49	08:26	WEA1		37	37
	08:00	08:08	WEA5		8	
26.10	07:50	08:25	WEA1		35	35
	07:57	08:11	WEA5		14	
27.10	07:51	08:24	WEA1		33	33
	07:56	08:12	WEA5		16	
28.10	07:52	08:23	WEA1		31	31
	07:55	08:14	WEA5		19	
29.10	07:54	08:22	WEA1		28	28
	07:54	08:14	WEA5		20	
30.10	07:53	08:15	WEA5		22	27
	07:55	08:20	WEA1		25	
31.10	07:53	08:15	WEA5		22	25
	07:58	08:18	WEA1		20	

IO2 Am Stellwerk						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.11	07:53	08:16	WEA5		23	23
	08:01	08:15	WEA1		14	
02.11	07:53	08:16	WEA5		23	23
03.11	07:53	08:16	WEA5		23	23
04.11	07:53	08:16	WEA5		23	23
05.11	07:54	08:15	WEA5		21	21
06.11	07:54	08:15	WEA5		21	21
	07:55	08:14	WEA5		19	
07.11	08:54	09:05	WEA4		11	30
	07:56	08:13	WEA5		17	
08.11	08:51	09:08	WEA4		17	34
	07:58	08:12	WEA5		14	
09.11	08:50	09:10	WEA4		20	34
	07:59	08:11	WEA5		12	
10.11	08:48	09:11	WEA4		23	35
	08:03	08:08	WEA5		5	
11.11	08:48	09:12	WEA4		24	29
12.11	08:46	09:13	WEA4		27	27
13.11	08:45	09:13	WEA4		28	28
14.11	08:45	09:14	WEA4		29	29
15.11	08:45	09:15	WEA4		30	30
16.11	08:45	09:16	WEA4		31	31
17.11	08:45	09:16	WEA4		31	31
18.11	08:45	09:17	WEA4		32	32
19.11	08:45	09:17	WEA4		32	32
20.11	08:46	09:18	WEA4		32	32
21.11	08:46	09:18	WEA4		32	32
22.11	08:46	09:19	WEA4		33	33
23.11	08:46	09:18	WEA4		32	32
24.11	08:47	09:18	WEA4		31	31
25.11	08:47	09:19	WEA4		32	32
26.11	08:48	09:19	WEA4		31	31
27.11	08:48	09:18	WEA4		30	30
28.11	08:49	09:19	WEA4		30	30
29.11	08:50	09:19	WEA4		29	29
30.11	08:50	09:18	WEA4		28	28
01.12	08:51	09:19	WEA4		28	28
02.12	08:52	09:18	WEA4		26	26
03.12	08:53	09:19	WEA4		26	26
04.12	08:53	09:18	WEA4		25	25
05.12	08:55	09:19	WEA4		24	24
06.12	08:55	09:18	WEA4		23	23
07.12	08:56	09:18	WEA4		22	22
08.12	08:58	09:18	WEA4		20	20
09.12	08:58	09:18	WEA4		20	20
10.12	08:59	09:18	WEA4		19	19
11.12	09:00	09:17	WEA4		17	17
12.12	09:01	09:17	WEA4		16	16
13.12	09:02	09:17	WEA4		15	15
14.12	09:03	09:17	WEA4		14	14
15.12	09:04	09:17	WEA4		13	13
16.12	09:05	09:17	WEA4		12	12
17.12	09:06	09:17	WEA4		11	11
18.12	09:08	09:17	WEA4		9	9
19.12	09:08	09:17	WEA4		9	9
20.12	09:09	09:17	WEA4		8	8
21.12	09:10	09:18	WEA4		8	8
22.12	09:10	09:18	WEA4		8	8
23.12	09:10	09:18	WEA4		8	8



IO2 Am Stellwerk						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
24.12	09:11	09:20	WEA4		9	9
25.12	09:11	09:20	WEA4		9	9
26.12	09:11	09:21	WEA4		10	10
27.12	09:10	09:22	WEA4		12	12
28.12	09:11	09:23	WEA4		12	12
29.12	09:11	09:24	WEA4		13	13
30.12	09:10	09:24	WEA4		14	14
31.12	09:10	09:26	WEA4		16	16

IO3 Am Schmiedeberg 1						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.02	08:29	08:38	WEA4		9	9
02.02	08:28	08:41	WEA4		13	13
03.02	08:26	08:42	WEA4		16	16
04.02	08:24	08:43	WEA4		19	19
05.02	08:23	08:44	WEA4		21	21
06.02	08:23	08:46	WEA4		23	23
07.02	08:23	08:46	WEA4		23	23
08.02	08:22	08:46	WEA4		24	24
09.02	08:22	08:47	WEA4		25	25
10.02	08:22	08:47	WEA4		25	25
11.02	08:22	08:47	WEA4		25	25
12.02	08:22	08:46	WEA4		24	24
13.02	08:23	08:46	WEA4		23	23
14.02	08:23	08:45	WEA4		22	22
15.02	08:24	08:45	WEA4		21	21
16.02	08:25	08:43	WEA4		18	18
17.02	08:27	08:42	WEA4		15	15
18.02	08:29	08:40	WEA4		11	11
26.02	07:44	07:52	WEA1		8	8
27.02	07:39	07:54	WEA1		15	15
28.02	07:37	07:56	WEA1		19	19
29.02	07:36	07:58	WEA1		22	22
01.03	07:35	07:59	WEA1		24	24
02.03	07:33	07:59	WEA1		26	26
03.03	07:33	08:00	WEA1		27	27
04.03	07:24	07:26	WEA2		2	
	07:32	08:00	WEA1		28	30
05.03	07:22	07:29	WEA2		7	
	07:32	08:00	WEA1		28	35
06.03	07:19	07:30	WEA2		11	
	07:31	08:00	WEA1		29	40
07.03	07:17	07:31	WEA2		14	
	07:31	08:00	WEA1		29	43
08.03	07:15	07:32	WEA2		17	
	07:32	07:59	WEA1		27	44
09.03	07:12	07:32	WEA2		20	
	07:31	07:58	WEA1		27	46
10.03	07:12	07:32	WEA2		20	
	07:32	07:57	WEA1		25	45
11.03	07:12	07:32	WEA2		20	
	07:33	07:56	WEA1		23	43
12.03	07:11	07:31	WEA2		20	
	07:33	07:54	WEA1		21	41
13.03	07:12	07:30	WEA2		18	
	07:35	07:53	WEA1		18	36
14.03	07:13	07:29	WEA2		16	
	07:37	07:50	WEA1		13	29
15.03	07:13	07:27	WEA2		14	
	07:41	07:44	WEA1		3	17
16.03	07:16	07:24	WEA2		8	8
27.09	07:59	08:05	WEA2		6	6
28.09	07:56	08:08	WEA2		12	12
29.09	07:53	08:08	WEA2		15	
	08:18	08:29	WEA1		11	26
30.09	07:52	08:10	WEA2		18	
	08:15	08:32	WEA1		17	35
01.10	07:51	08:10	WEA2		19	
	08:13	08:33	WEA1		20	39
02.10	07:50	08:10	WEA2		20	
	08:11	08:34	WEA1		23	43

IO3 Am Schmiedeberg 1						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
03.10	07:50	08:10	WEA2		20	
	08:10	08:35	WEA1		25	45
04.10	07:50	08:10	WEA2		20	
	08:09	08:36	WEA1		27	46
05.10	07:51	08:09	WEA2		18	
	08:09	08:36	WEA1		27	45
06.10	07:52	08:08	WEA2		16	
	08:07	08:35	WEA1		28	43
07.10	07:54	08:07	WEA2		13	
	08:07	08:36	WEA1		29	42
08.10	07:56	08:05	WEA2		9	
	08:07	08:36	WEA1		29	38
09.10	07:58	08:03	WEA2		5	
	08:07	08:35	WEA1		28	33
10.10	08:06	08:34	WEA1		28	28
11.10	08:07	08:34	WEA1		27	27
12.10	08:08	08:33	WEA1		25	25
13.10	08:09	08:32	WEA1		23	23
14.10	08:10	08:30	WEA1		20	20
15.10	08:10	08:28	WEA1		18	18
16.10	08:13	08:25	WEA1		12	12
24.10	09:02	09:06	WEA4		4	4
25.10	07:58	08:10	WEA4		12	12
26.10	07:56	08:12	WEA4		16	16
27.10	07:54	08:13	WEA4		19	19
28.10	07:53	08:14	WEA4		21	21
29.10	07:53	08:15	WEA4		22	22
30.10	07:52	08:16	WEA4		24	24
31.10	07:52	08:16	WEA4		24	24
01.11	07:52	08:16	WEA4		24	24
02.11	07:52	08:16	WEA4		24	24
03.11	07:52	08:16	WEA4		24	24
04.11	07:52	08:16	WEA4		24	24
05.11	07:53	08:16	WEA4		23	23
06.11	07:53	08:15	WEA4		22	22
07.11	07:54	08:15	WEA4		21	21
08.11	07:55	08:14	WEA4		19	19
09.11	07:57	08:13	WEA4		16	16
10.11	07:59	08:12	WEA4		13	13
11.11	08:01	08:10	WEA4		9	9



IO4 Am Schmiedeberg 4						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
05.02	08:22	08:32	WEA4		10	10
06.02	08:21	08:35	WEA4		14	14
07.02	08:19	08:36	WEA4		17	17
08.02	08:17	08:37	WEA4		20	20
09.02	08:17	08:38	WEA4		21	21
10.02	08:16	08:39	WEA4		23	23
11.02	08:15	08:39	WEA4		24	24
12.02	08:15	08:40	WEA4		25	25
13.02	08:15	08:40	WEA4		25	25
14.02	08:15	08:40	WEA4		25	25
15.02	08:15	08:40	WEA4		25	25
16.02	08:15	08:39	WEA4		24	24
17.02	08:16	08:39	WEA4		23	23
18.02	08:17	08:38	WEA4		21	21
19.02	08:17	08:37	WEA4		20	20
20.02	08:19	08:36	WEA4		17	17
21.02	08:21	08:34	WEA4		13	13
22.02	08:23	08:30	WEA4		7	7
02.03	07:31	07:44	WEA1		13	13
03.03	07:28	07:46	WEA1		18	18
04.03	07:27	07:48	WEA1		21	21
05.03	07:25	07:49	WEA1		24	24
06.03	07:24	07:49	WEA1		25	25
07.03	07:17	07:18	WEA2		1	
	07:23	07:50	WEA1		27	28
08.03	07:15	07:22	WEA2		7	
	07:23	07:51	WEA1		28	35
09.03	07:12	07:23	WEA2		11	
	07:21	07:50	WEA1		29	38
10.03	07:10	07:24	WEA2		14	
	07:21	07:50	WEA1		29	40
11.03	07:08	07:25	WEA2		17	
	07:21	07:50	WEA1		29	42
12.03	07:05	07:24	WEA2		19	
	07:21	07:49	WEA1		28	44
13.03	07:04	07:25	WEA2		21	
	07:21	07:49	WEA1		28	45
14.03	07:04	07:25	WEA2		21	
	07:22	07:48	WEA1		26	44
15.03	07:04	07:23	WEA2		19	
	07:21	07:46	WEA1		25	42
16.03	07:04	07:23	WEA2		19	
	07:23	07:45	WEA1		22	41
17.03	07:05	07:22	WEA2		17	
	07:24	07:44	WEA1		20	37
18.03	07:06	07:20	WEA2		14	
	07:25	07:41	WEA1		16	30
19.03	07:08	07:17	WEA2		9	
	07:29	07:37	WEA1		8	17
24.09	07:53	08:00	WEA2		7	
	08:14	08:19	WEA1		5	12
25.09	07:50	08:03	WEA2		13	
	08:10	08:23	WEA1		13	26
26.09	07:47	08:03	WEA2		16	
	08:06	08:25	WEA1		19	35
27.09	07:46	08:04	WEA2		18	
	08:05	08:26	WEA1		21	39
28.09	07:46	08:05	WEA2		19	
	08:04	08:28	WEA1		24	42

IO4 Am Schmiedeberg 4						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
29.09	07:44	08:04	WEA2		20	
	08:02	08:27	WEA1		25	43
30.09	07:44	08:04	WEA2		20	
	08:01	08:28	WEA1		27	44
01.10	07:44	08:04	WEA2		20	
	08:00	08:29	WEA1		29	45
02.10	07:45	08:03	WEA2		18	
	07:59	08:28	WEA1		29	43
03.10	07:47	08:02	WEA2		15	
	07:59	08:28	WEA1		29	41
04.10	07:49	08:01	WEA2		12	
	07:59	08:28	WEA1		29	39
05.10	07:51	08:00	WEA2		9	
	07:59	08:28	WEA1		29	37
06.10	07:52	07:57	WEA2		5	
	07:59	08:26	WEA1		27	32
07.10	07:59	08:26	WEA1		27	27
08.10	08:00	08:25	WEA1		25	25
09.10	08:01	08:24	WEA1		23	23
10.10	08:01	08:21	WEA1		20	20
11.10	08:03	08:19	WEA1		16	16
12.10	08:06	08:16	WEA1		10	10
21.10	08:53	09:03	WEA4		10	10
22.10	08:49	09:04	WEA4		15	15
23.10	08:48	09:06	WEA4		18	18
24.10	08:47	09:07	WEA4		20	20
25.10	07:46	08:08	WEA4		22	22
26.10	07:45	08:09	WEA4		24	24
27.10	07:45	08:09	WEA4		24	24
28.10	07:44	08:09	WEA4		25	25
29.10	07:44	08:09	WEA4		25	25
30.10	07:44	08:09	WEA4		25	25
31.10	07:45	08:09	WEA4		24	24
01.11	07:45	08:09	WEA4		24	24
02.11	07:46	08:08	WEA4		22	22
03.11	07:46	08:08	WEA4		22	22
04.11	07:47	08:07	WEA4		20	20
05.11	07:49	08:06	WEA4		17	17
06.11	07:51	08:04	WEA4		13	13
07.11	07:53	08:02	WEA4		9	9



IO5 Am Schmiedeberg 9						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
10.02	08:15	08:21	WEA4		6	6
11.02	08:11	08:24	WEA4		13	13
12.02	08:09	08:26	WEA4		17	17
13.02	08:08	08:28	WEA4		20	20
14.02	08:07	08:29	WEA4		22	22
15.02	08:06	08:29	WEA4		23	23
16.02	08:06	08:30	WEA4		24	24
17.02	08:05	08:31	WEA4		26	26
18.02	08:05	08:31	WEA4		26	26
19.02	08:05	08:31	WEA4		26	26
20.02	08:05	08:31	WEA4		26	26
21.02	07:51	07:54	WEA5		3	
	08:05	08:31	WEA4		26	29
22.02	07:48	07:55	WEA5		7	
	08:05	08:29	WEA4		24	31
23.02	07:46	07:57	WEA5		11	
	08:05	08:29	WEA4		24	35
24.02	07:44	07:58	WEA5		14	
	08:06	08:28	WEA4		22	36
25.02	07:42	07:58	WEA5		16	
	08:08	08:27	WEA4		19	35
26.02	07:40	07:59	WEA5		19	
	08:09	08:25	WEA4		16	35
27.02	07:39	07:58	WEA5		19	
	08:11	08:22	WEA4		11	30
28.02	07:39	07:58	WEA5		19	19
29.02	07:39	07:58	WEA5		19	19
01.03	07:40	07:57	WEA5		17	17
02.03	07:40	07:55	WEA5		15	15
03.03	07:42	07:53	WEA5		11	11
04.03	07:45	07:50	WEA5		5	5
08.03	07:20	07:27	WEA1		7	7
09.03	07:15	07:30	WEA1		15	15
10.03	07:13	07:32	WEA1		19	19
11.03	07:11	07:34	WEA1		23	23
12.03	07:05	07:08	WEA2		3	
	07:09	07:34	WEA1		25	28
13.03	07:03	07:11	WEA2		8	
	07:08	07:35	WEA1		27	32
14.03	07:01	07:13	WEA2		12	
	07:08	07:36	WEA1		28	35
15.03	06:58	07:13	WEA2		15	
	07:06	07:35	WEA1		29	37
16.03	06:56	07:14	WEA2		18	
	07:06	07:36	WEA1		30	40
17.03	06:54	07:14	WEA2		20	
	07:06	07:36	WEA1		30	42
18.03	06:53	07:14	WEA2		21	
	07:05	07:35	WEA1		30	42
19.03	06:53	07:14	WEA2		21	
	07:05	07:35	WEA1		30	42
20.03	06:53	07:13	WEA2		20	
	07:06	07:34	WEA1		28	41
21.03	06:53	07:12	WEA2		19	
	07:05	07:33	WEA1		28	40
22.03	06:54	07:11	WEA2		17	
	07:06	07:32	WEA1		26	38
23.03	06:55	07:10	WEA2		15	
	07:07	07:31	WEA1		24	36

IO5 Am Schmiedeberg 9						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
24.03	06:56	07:06	WEA2		10	
	07:08	07:29	WEA1		21	31
25.03	07:10	07:27	WEA1		17	17
26.03	07:12	07:24	WEA1		12	12
17.09	08:02	08:11	WEA1		9	9
18.09	07:57	08:14	WEA1		17	17
19.09	07:45	07:53	WEA2		8	
	07:56	08:16	WEA1		20	28
20.09	07:41	07:55	WEA2		14	
	07:53	08:16	WEA1		23	35
21.09	07:40	07:56	WEA2		16	
	07:52	08:17	WEA1		25	37
22.09	07:39	07:57	WEA2		18	
	07:51	08:18	WEA1		27	39
23.09	07:37	07:57	WEA2		20	
	07:50	08:18	WEA1		28	41
24.09	07:37	07:57	WEA2		20	
	07:49	08:18	WEA1		29	41
25.09	07:37	07:57	WEA2		20	
	07:49	08:19	WEA1		30	42
26.09	07:36	07:56	WEA2		20	
	07:48	08:18	WEA1		30	42
27.09	07:37	07:56	WEA2		19	
	07:48	08:18	WEA1		30	41
28.09	07:39	07:55	WEA2		16	
	07:48	08:17	WEA1		29	38
29.09	07:40	07:53	WEA2		13	
	07:47	08:16	WEA1		29	36
30.09	07:42	07:52	WEA2		10	
	07:48	08:15	WEA1		27	33
01.10	07:44	07:50	WEA2		6	
	07:49	08:14	WEA1		25	30
02.10	07:49	08:12	WEA1		23	23
03.10	07:50	08:11	WEA1		21	21
04.10	07:52	08:09	WEA1		17	17
05.10	07:55	08:06	WEA1		11	11
10.10	08:18	08:26	WEA5		8	8
11.10	08:15	08:28	WEA5		13	13
12.10	08:14	08:30	WEA5		16	16
13.10	08:13	08:30	WEA5		17	17
14.10	08:12	08:31	WEA5		19	19
15.10	08:11	08:30	WEA5		19	
	08:46	08:51	WEA4		5	24
16.10	08:11	08:30	WEA5		19	
	08:42	08:55	WEA4		13	32
17.10	08:12	08:30	WEA5		18	
	08:40	08:57	WEA4		17	35
18.10	08:14	08:29	WEA5		15	
	08:38	08:58	WEA4		20	35
19.10	08:16	08:29	WEA5		13	
	08:37	08:59	WEA4		22	35
20.10	08:18	08:28	WEA5		10	
	08:37	09:00	WEA4		23	33
21.10	08:20	08:26	WEA5		6	
	08:36	09:01	WEA4		25	31
22.10	08:21	08:22	WEA5		1	
	08:35	09:00	WEA4		25	26
23.10	08:34	09:00	WEA4		26	26
24.10	08:34	09:00	WEA4		26	26



IO5 Am Schmiedeberg 9						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
25.10	07:35	08:00	WEA4		25	25
26.10	07:35	08:00	WEA4		25	25
27.10	07:35	07:59	WEA4		24	24
28.10	07:36	07:59	WEA4		23	23
29.10	07:37	07:58	WEA4		21	21
30.10	07:38	07:57	WEA4		19	19
31.10	07:39	07:56	WEA4		17	17
01.11	07:41	07:54	WEA4		13	13
02.11	07:45	07:50	WEA4		5	5

IO6 Am Schmiedeberg 12						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
14.02	08:07	08:16	WEA4		9	9
15.02	08:04	08:19	WEA4		15	15
16.02	08:02	08:20	WEA4		18	18
17.02	08:01	08:22	WEA4		21	21
18.02	08:00	08:23	WEA4		23	23
19.02	07:59	08:24	WEA4		25	25
20.02	07:59	08:24	WEA4		25	25
21.02	07:58	08:25	WEA4		27	27
22.02	07:57	08:24	WEA4		27	27
23.02	07:57	08:24	WEA4		27	27
24.02	07:44	07:48	WEA5		4	
	07:57	08:24	WEA4		27	31
25.02	07:42	07:50	WEA5		8	
	07:58	08:23	WEA4		25	33
26.02	07:40	07:52	WEA5		12	
	07:58	08:23	WEA4		25	37
27.02	07:37	07:52	WEA5		15	
	07:58	08:21	WEA4		23	38
28.02	07:35	07:53	WEA5		18	
	07:59	08:20	WEA4		21	39
29.02	07:34	07:53	WEA5		19	
	08:01	08:19	WEA4		18	37
01.03	07:34	07:53	WEA5		19	
	08:02	08:17	WEA4		15	34
02.03	07:33	07:52	WEA5		19	
	08:05	08:13	WEA4		8	27
03.03	07:33	07:51	WEA5		18	18
04.03	07:34	07:51	WEA5		17	17
05.03	07:35	07:50	WEA5		15	15
06.03	07:36	07:47	WEA5		11	11
13.03	07:08	07:18	WEA1		10	10
14.03	07:05	07:22	WEA1		17	17
15.03	06:58	07:00	WEA2		2	
	07:02	07:23	WEA1		21	23
16.03	06:56	07:04	WEA2		8	
	07:00	07:24	WEA1		24	28
17.03	06:54	07:06	WEA2		12	
	06:59	07:25	WEA1		26	31
18.03	06:51	07:06	WEA2		15	
	06:57	07:25	WEA1		28	34
19.03	06:49	07:07	WEA2		18	
	06:57	07:26	WEA1		29	37
20.03	06:47	07:07	WEA2		20	
	06:56	07:26	WEA1		30	39
21.03	06:46	07:07	WEA2		21	
	06:55	07:26	WEA1		31	40
22.03	06:46	07:07	WEA2		21	
	06:55	07:26	WEA1		31	40
23.03	06:46	07:06	WEA2		20	
	06:55	07:26	WEA1		31	40
24.03	06:45	07:05	WEA2		20	
	06:54	07:24	WEA1		30	39
25.03	06:46	07:04	WEA2		18	
	06:55	07:24	WEA1		29	38
26.03	06:47	07:03	WEA2		16	
	06:55	07:23	WEA1		28	36
27.03	06:48	07:00	WEA2		12	
	06:55	07:21	WEA1		26	33
28.03	06:52	06:57	WEA2		5	
	06:56	07:20	WEA1		24	28

IO6 Am Schmiedeberg 12						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
29.03	07:58	08:19	WEA1		21	21
30.03	07:59	08:16	WEA1		17	17
31.03	08:02	08:13	WEA1		11	11
12.09	07:54	08:05	WEA1		11	11
13.09	07:50	08:07	WEA1		17	17
14.09	07:48	08:09	WEA1		21	21
15.09	07:43	07:44	WEA2		1	
	07:46	08:09	WEA1		23	24
16.09	07:38	07:49	WEA2		11	
	07:45	08:11	WEA1		26	33
17.09	07:36	07:51	WEA2		15	
	07:44	08:11	WEA1		27	35
18.09	07:34	07:51	WEA2		17	
	07:42	08:11	WEA1		29	37
19.09	07:33	07:52	WEA2		19	
	07:42	08:12	WEA1		30	39
20.09	07:31	07:52	WEA2		21	
	07:41	08:11	WEA1		30	40
21.09	07:31	07:52	WEA2		21	
	07:41	08:11	WEA1		30	40
22.09	07:31	07:52	WEA2		21	
	07:41	08:11	WEA1		30	40
23.09	07:30	07:51	WEA2		21	
	07:40	08:10	WEA1		30	40
24.09	07:32	07:51	WEA2		19	
	07:40	08:10	WEA1		30	38
25.09	07:34	07:50	WEA2		16	
	07:41	08:09	WEA1		28	35
26.09	07:35	07:48	WEA2		13	
	07:41	08:07	WEA1		26	32
27.09	07:37	07:46	WEA2		9	
	07:41	08:06	WEA1		25	29
28.09	07:39	07:44	WEA2		5	
	07:43	08:05	WEA1		22	26
29.09	07:43	08:02	WEA1		19	19
30.09	07:46	08:00	WEA1		14	14
01.10	07:51	07:54	WEA1		3	3
07.10	08:14	08:21	WEA5		7	7
08.10	08:11	08:24	WEA5		13	13
09.10	08:10	08:25	WEA5		15	15
10.10	08:08	08:25	WEA5		17	17
11.10	08:07	08:26	WEA5		19	19
	08:07	08:26	WEA5		19	
12.10	08:37	08:49	WEA4		12	31
	08:07	08:26	WEA5		19	
13.10	08:07	08:26	WEA5		19	
	08:35	08:51	WEA4		16	35
14.10	08:07	08:26	WEA5		19	
	08:33	08:53	WEA4		20	39
15.10	08:08	08:24	WEA5		16	
	08:31	08:53	WEA4		22	38
16.10	08:10	08:24	WEA5		14	
	08:30	08:54	WEA4		24	38
17.10	08:12	08:23	WEA5		11	
	08:29	08:54	WEA4		25	36
18.10	08:14	08:21	WEA5		7	
	08:29	08:55	WEA4		26	33
19.10	08:16	08:18	WEA5		2	
	08:29	08:55	WEA4		26	28
20.10	08:29	08:55	WEA4		26	26



IO6 Am Schmiedeberg 12						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
21.10	08:29	08:55	WEA4		26	26
22.10	08:28	08:54	WEA4		26	26
23.10	08:28	08:53	WEA4		25	25
24.10	08:29	08:53	WEA4		24	24
25.10	07:30	07:52	WEA4		22	22
26.10	07:31	07:51	WEA4		20	20
27.10	07:32	07:50	WEA4		18	18
28.10	07:34	07:48	WEA4		14	14
29.10	07:37	07:44	WEA4		7	7

IO7 Am Schmiedeberg 15						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
17.02	08:01	08:10	WEA4		9	9
18.02	07:58	08:13	WEA4		15	15
19.02	07:56	08:15	WEA4		19	19
20.02	07:55	08:16	WEA4		21	21
21.02	07:54	08:17	WEA4		23	23
22.02	07:52	08:17	WEA4		25	25
23.02	07:52	08:18	WEA4		26	26
24.02	07:52	08:18	WEA4		26	26
25.02	07:51	08:18	WEA4		27	27
26.02	07:40	07:43	WEA5		3	
	07:51	08:19	WEA4		28	31
27.02	07:37	07:45	WEA5		8	
	07:51	08:17	WEA4		26	34
28.02	07:35	07:46	WEA5		11	
	07:51	08:17	WEA4		26	37
29.02	07:33	07:47	WEA5		14	
	07:52	08:17	WEA4		25	39
01.03	07:31	07:48	WEA5		17	
	07:52	08:16	WEA4		24	41
02.03	07:28	07:48	WEA5		20	
	07:52	08:14	WEA4		22	42
03.03	07:28	07:48	WEA5		20	
	07:54	08:13	WEA4		19	39
04.03	07:28	07:48	WEA5		20	
	07:56	08:11	WEA4		15	35
05.03	07:29	07:47	WEA5		18	
	07:59	08:08	WEA4		9	27
06.03	07:29	07:46	WEA5		17	
07.03	07:30	07:45	WEA5		15	
08.03	07:31	07:43	WEA5		12	
09.03	07:33	07:39	WEA5		6	
17.03	06:58	07:11	WEA1		13	13
18.03	06:51	06:56	WEA2		5	
	06:55	07:13	WEA1		18	22
19.03	06:49	06:59	WEA2		10	
	06:53	07:15	WEA1		22	26
20.03	06:47	07:00	WEA2		13	
	06:52	07:16	WEA1		24	29
21.03	06:44	07:00	WEA2		16	
	06:50	07:16	WEA1		26	32
22.03	06:42	07:01	WEA2		19	
	06:49	07:17	WEA1		28	35
23.03	06:40	07:01	WEA2		21	
	06:48	07:18	WEA1		30	38
24.03	06:39	07:01	WEA2		22	
	06:47	07:17	WEA1		30	38
25.03	06:39	07:00	WEA2		21	
	06:47	07:17	WEA1		30	38
26.03	06:40	07:00	WEA2		20	
	06:47	07:17	WEA1		30	37
27.03	06:39	06:59	WEA2		20	
	06:46	07:16	WEA1		30	37
28.03	06:40	06:58	WEA2		18	
	06:46	07:16	WEA1		30	36
29.03	07:42	07:56	WEA2		14	
	07:46	08:16	WEA1		30	34
30.03	07:43	07:53	WEA2		10	
	07:46	08:14	WEA1		28	31
31.03	07:47	08:13	WEA1		26	26

IO7 Am Schmiedeberg 15						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.04	07:48	08:12	WEA1		24	24
02.04	07:48	08:09	WEA1		21	21
03.04	07:50	08:08	WEA1		18	18
04.04	07:53	08:05	WEA1		12	12
08.09	07:47	07:59	WEA1		12	12
09.09	07:44	08:02	WEA1		18	18
10.09	07:41	08:03	WEA1		22	22
11.09	07:40	08:04	WEA1		24	24
12.09	07:39	08:05	WEA1		26	26
13.09	07:34	07:44	WEA2		10	
	07:37	08:05	WEA1		28	31
14.09	07:32	07:46	WEA2		14	
	07:37	08:06	WEA1		29	34
15.09	07:30	07:47	WEA2		17	
	07:35	08:05	WEA1		30	35
16.09	07:29	07:48	WEA2		19	
	07:35	08:06	WEA1		31	37
17.09	07:28	07:48	WEA2		20	
	07:35	08:06	WEA1		31	38
18.09	07:27	07:48	WEA2		21	
	07:34	08:05	WEA1		31	38
19.09	07:27	07:48	WEA2		21	
	07:34	08:05	WEA1		31	38
20.09	07:26	07:47	WEA2		21	
	07:34	08:03	WEA1		29	37
21.09	07:27	07:47	WEA2		20	
	07:34	08:03	WEA1		29	36
22.09	07:29	07:46	WEA2		17	
	07:35	08:02	WEA1		27	33
23.09	07:30	07:44	WEA2		14	
	07:35	08:00	WEA1		25	30
24.09	07:32	07:43	WEA2		11	
	07:36	07:59	WEA1		23	27
25.09	07:34	07:41	WEA2		7	
	07:38	07:57	WEA1		19	23
26.09	07:39	07:54	WEA1		15	15
27.09	07:43	07:50	WEA1		7	7
05.10	08:09	08:19	WEA5		10	10
06.10	08:06	08:20	WEA5		14	14
07.10	08:05	08:21	WEA5		16	16
08.10	08:04	08:22	WEA5		18	
	08:37	08:40	WEA4		3	21
09.10	08:04	08:23	WEA5		19	
	08:32	08:45	WEA4		13	32
10.10	08:02	08:22	WEA5		20	
	08:29	08:46	WEA4		17	37
11.10	08:02	08:22	WEA5		20	
	08:27	08:48	WEA4		21	41
12.10	08:03	08:22	WEA5		19	
	08:26	08:49	WEA4		23	42
13.10	08:05	08:21	WEA5		16	
	08:25	08:50	WEA4		25	41
14.10	08:07	08:20	WEA5		13	
	08:25	08:50	WEA4		25	38
15.10	08:08	08:18	WEA5		10	
	08:23	08:50	WEA4		27	37
16.10	08:10	08:16	WEA5		6	
	08:23	08:50	WEA4		27	33
17.10	08:23	08:50	WEA4		27	27



IO7 Am Schmiedeberg 15						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
18.10	08:23	08:50	WEA4		27	27
19.10	08:23	08:49	WEA4		26	26
20.10	08:23	08:49	WEA4		26	26
21.10	08:24	08:48	WEA4		24	24
22.10	08:24	08:46	WEA4		22	22
23.10	08:25	08:45	WEA4		20	20
24.10	08:26	08:44	WEA4		18	18
25.10	07:28	07:42	WEA4		14	14
26.10	07:32	07:38	WEA4		6	6

IO8 An der Bahn 4						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
20.01	08:47	08:54	WEA4		7	7
21.01	08:46	08:57	WEA4		11	11
22.01	08:44	08:58	WEA4		14	14
23.01	08:43	08:59	WEA4		16	16
24.01	08:43	09:01	WEA4		18	18
25.01	08:42	09:01	WEA4		19	19
26.01	08:42	09:03	WEA4		21	21
27.01	08:41	09:03	WEA4		22	22
28.01	08:42	09:04	WEA4		22	22
29.01	08:41	09:04	WEA4		23	23
30.01	08:42	09:05	WEA4		23	23
31.01	08:42	09:05	WEA4		23	23
01.02	08:41	09:04	WEA4		23	23
02.02	08:43	09:05	WEA4		22	22
03.02	08:43	09:05	WEA4		22	22
04.02	08:43	09:04	WEA4		21	21
05.02	08:44	09:03	WEA4		19	19
06.02	08:46	09:03	WEA4		17	17
07.02	08:47	09:02	WEA4		15	15
08.02	08:49	09:00	WEA4		11	11
09.02	08:52	08:56	WEA4		4	4
14.02	08:09	08:19	WEA1		10	10
15.02	08:07	08:21	WEA1		14	14
16.02	08:05	08:23	WEA1		18	18
17.02	08:04	08:25	WEA1		21	21
18.02	08:03	08:26	WEA1		23	23
19.02	08:02	08:27	WEA1		25	25
20.02	08:01	08:27	WEA1		26	26
21.02	08:01	08:28	WEA1		27	27
22.02	08:00	08:27	WEA1		27	27
23.02	08:00	08:27	WEA1		27	27
24.02	07:44	07:46	WEA2		2	29
	08:00	08:27	WEA1		27	
25.02	07:42	07:50	WEA2		8	35
	08:00	08:27	WEA1		27	
26.02	07:40	07:52	WEA2		12	37
	08:01	08:26	WEA1		25	
27.02	07:37	07:52	WEA2		15	40
	08:00	08:25	WEA1		25	
28.02	07:35	07:53	WEA2		18	41
	08:01	08:24	WEA1		23	
29.02	07:34	07:53	WEA2		19	39
	08:03	08:23	WEA1		20	
01.03	07:34	07:53	WEA2		19	36
	08:04	08:21	WEA1		17	
02.03	07:34	07:53	WEA2		19	30
	08:07	08:18	WEA1		11	
03.03	07:33	07:52	WEA2		19	19
04.03	07:34	07:52	WEA2		18	18
05.03	07:35	07:51	WEA2		16	16
06.03	07:35	07:49	WEA2		14	14
07.03	07:37	07:46	WEA2		9	9
06.10	08:15	08:20	WEA2		5	5
07.10	08:12	08:24	WEA2		12	12
08.10	08:10	08:25	WEA2		15	15
09.10	08:09	08:26	WEA2		17	17
10.10	08:08	08:26	WEA2		18	18
11.10	08:07	08:26	WEA2		19	25
	08:43	08:49	WEA1		6	

IO8 An der Bahn 4						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
12.10	08:07	08:27	WEA2		20	34
	08:39	08:53	WEA1		14	
13.10	08:07	08:26	WEA2		19	37
	08:37	08:55	WEA1		18	
14.10	08:07	08:26	WEA2		19	40
	08:35	08:56	WEA1		21	
15.10	08:08	08:25	WEA2		17	40
	08:33	08:56	WEA1		23	
16.10	08:10	08:24	WEA2		14	39
	08:32	08:57	WEA1		25	
17.10	08:12	08:22	WEA2		10	36
	08:32	08:58	WEA1		26	
18.10	08:14	08:20	WEA2		6	33
	08:31	08:58	WEA1		27	
19.10	08:31	08:58	WEA1		27	27
20.10	08:31	08:58	WEA1		27	27
21.10	08:31	08:58	WEA1		27	27
22.10	08:30	08:57	WEA1		27	27
23.10	08:31	08:56	WEA1		25	25
24.10	08:31	08:56	WEA1		25	25
25.10	07:32	07:55	WEA1		23	23
26.10	07:33	07:54	WEA1		21	21
27.10	07:35	07:52	WEA1		17	17
28.10	07:37	07:51	WEA1		14	14
29.10	07:40	07:47	WEA1		7	7
03.11	08:21	08:27	WEA4		6	6
04.11	08:18	08:30	WEA4		12	12
05.11	08:16	08:32	WEA4		16	16
06.11	08:15	08:33	WEA4		18	18
07.11	08:14	08:34	WEA4		20	20
08.11	08:14	08:35	WEA4		21	21
09.11	08:14	08:35	WEA4		21	21
10.11	08:13	08:36	WEA4		23	23
11.11	08:13	08:36	WEA4		23	23
12.11	08:13	08:37	WEA4		24	24
13.11	08:13	08:36	WEA4		23	23
14.11	08:13	08:36	WEA4		23	23
15.11	08:14	08:36	WEA4		22	22
16.11	08:14	08:36	WEA4		22	22
17.11	08:15	08:36	WEA4		21	21
18.11	08:16	08:35	WEA4		19	19
19.11	08:17	08:35	WEA4		18	18
20.11	08:18	08:34	WEA4		16	16
21.11	08:20	08:34	WEA4		14	14
22.11	08:22	08:33	WEA4		11	11
23.11	08:23	08:30	WEA4		7	7



IO9 Feldstraße 2						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
26.01	08:41	08:45	WEA4		4	4
27.01	08:37	08:48	WEA4		11	11
28.01	08:36	08:51	WEA4		15	15
29.01	08:35	08:52	WEA4		17	17
30.01	08:34	08:54	WEA4		20	20
31.01	08:33	08:55	WEA4		22	22
01.02	08:32	08:55	WEA4		23	23
02.02	08:33	08:56	WEA4		23	23
03.02	08:32	08:57	WEA4		25	25
04.02	08:32	08:57	WEA4		25	25
05.02	08:31	08:57	WEA4		26	26
06.02	08:32	08:58	WEA4		26	26
07.02	08:32	08:58	WEA4		26	26
08.02	08:32	08:58	WEA4		26	26
09.02	08:33	08:57	WEA4		24	24
10.02	08:33	08:57	WEA4		24	24
11.02	08:11	08:13	WEA5		2	
	08:34	08:56	WEA4		22	24
12.02	08:09	08:16	WEA5		7	
	08:35	08:55	WEA4		20	27
13.02	08:07	08:17	WEA5		10	
	08:36	08:54	WEA4		18	28
14.02	08:05	08:18	WEA5		13	
	08:38	08:52	WEA4		14	27
15.02	08:03	08:19	WEA5		16	
	08:40	08:49	WEA4		9	25
16.02	08:01	08:19	WEA5		18	18
17.02	08:00	08:20	WEA5		20	20
18.02	08:00	08:20	WEA5		20	20
19.02	08:01	08:19	WEA5		18	18
20.02	08:01	08:19	WEA5		18	18
21.02	08:02	08:18	WEA5		16	16
22.02	07:56	07:59	WEA1		3	
	08:02	08:16	WEA5		14	17
23.02	07:50	08:04	WEA1		14	
	08:04	08:14	WEA5		10	24
24.02	07:48	08:06	WEA1		18	
	08:08	08:10	WEA5		2	20
25.02	07:46	08:08	WEA1		22	22
26.02	07:45	08:10	WEA1		25	25
27.02	07:43	08:10	WEA1		27	27
28.02	07:43	08:10	WEA1		27	27
29.02	07:42	08:11	WEA1		29	29
01.03	07:42	08:12	WEA1		30	30
02.03	07:28	07:33	WEA2		5	
	07:41	08:11	WEA1		30	35
03.03	07:26	07:36	WEA2		10	
	07:41	08:11	WEA1		30	40
04.03	07:24	07:37	WEA2		13	
	07:41	08:11	WEA1		30	43
05.03	07:22	07:38	WEA2		16	
	07:41	08:11	WEA1		30	46
06.03	07:19	07:38	WEA2		19	
	07:40	08:09	WEA1		29	48
07.03	07:18	07:39	WEA2		21	
	07:41	08:09	WEA1		28	49
08.03	07:18	07:39	WEA2		21	
	07:42	08:08	WEA1		26	47
09.03	07:17	07:38	WEA2		21	
	07:42	08:06	WEA1		24	45

IO9 Feldstraße 2						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
10.03	07:17	07:38	WEA2		21	
	07:43	08:05	WEA1		22	43
11.03	07:18	07:37	WEA2		19	
	07:45	08:03	WEA1		18	37
12.03	07:18	07:35	WEA2		17	
	07:47	07:59	WEA1		12	29
13.03	07:19	07:34	WEA2		15	15
14.03	07:21	07:32	WEA2		11	11
15.03	07:24	07:27	WEA2		3	3
29.09	08:02	08:11	WEA2		9	9
30.09	07:59	08:13	WEA2		14	14
01.10	07:58	08:15	WEA2		17	
	08:29	08:37	WEA1		8	25
02.10	07:56	08:15	WEA2		19	
	08:24	08:40	WEA1		16	35
03.10	07:55	08:15	WEA2		20	
	08:22	08:42	WEA1		20	40
04.10	07:55	08:16	WEA2		21	
	08:21	08:43	WEA1		22	43
05.10	07:55	08:16	WEA2		21	
	08:19	08:45	WEA1		26	47
06.10	07:54	08:15	WEA2		21	
	08:17	08:44	WEA1		27	48
07.10	07:54	08:14	WEA2		20	
	08:17	08:45	WEA1		28	48
08.10	07:56	08:14	WEA2		18	
	08:16	08:46	WEA1		30	48
09.10	07:58	08:13	WEA2		15	
	08:16	08:46	WEA1		30	45
10.10	07:59	08:11	WEA2		12	
	08:15	08:45	WEA1		30	42
11.10	08:01	08:09	WEA2		8	
	08:15	08:45	WEA1		30	38
12.10	08:03	08:04	WEA2		1	
	08:15	08:45	WEA1		30	31
13.10	08:15	08:45	WEA1		30	30
14.10	08:15	08:44	WEA1		29	29
15.10	08:15	08:42	WEA1		27	27
16.10	08:16	08:41	WEA1		25	25
17.10	08:17	08:40	WEA1		23	23
18.10	08:18	08:39	WEA1		21	21
19.10	08:20	08:37	WEA1		17	
	08:37	08:44	WEA5		7	24
20.10	08:23	08:34	WEA1		11	
	08:35	08:46	WEA5		11	22
21.10	08:33	08:48	WEA5		15	15
22.10	08:31	08:48	WEA5		17	17
23.10	08:30	08:49	WEA5		19	19
24.10	08:30	08:49	WEA5		19	19
25.10	07:30	07:49	WEA5		19	19
26.10	07:30	07:49	WEA5		19	19
27.10	07:31	07:49	WEA5		18	18
28.10	07:33	07:48	WEA5		15	
	08:09	08:19	WEA4		10	25
29.10	07:35	07:48	WEA5		13	
	08:07	08:22	WEA4		15	28
30.10	07:37	07:46	WEA5		9	
	08:05	08:24	WEA4		19	28
31.10	07:39	07:45	WEA5		6	
	08:04	08:25	WEA4		21	27



IO9 Feldstraße 2						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
01.11	07:41	07:42	WEA5		1	24
	08:03	08:26	WEA4		23	
02.11	08:03	08:26	WEA4		23	23
03.11	08:02	08:27	WEA4		25	25
04.11	08:02	08:27	WEA4		25	25
05.11	08:02	08:28	WEA4		26	26
06.11	08:02	08:28	WEA4		26	26
07.11	08:02	08:28	WEA4		26	26
08.11	08:03	08:28	WEA4		25	25
09.11	08:03	08:28	WEA4		25	25
10.11	08:04	08:27	WEA4		23	23
11.11	08:04	08:27	WEA4		23	23
12.11	08:05	08:26	WEA4		21	21
13.11	08:05	08:25	WEA4		20	20
14.11	08:07	08:24	WEA4		17	17
15.11	08:08	08:23	WEA4		15	15
16.11	08:10	08:21	WEA4		11	11
17.11	08:14	08:18	WEA4		4	4



IO10 Feldstraße 10						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
18.01	08:53	08:55	WEA4		2	2
19.01	08:50	08:59	WEA4		9	9
20.01	08:48	09:01	WEA4		13	13
21.01	08:48	09:03	WEA4		15	15
22.01	08:46	09:04	WEA4		18	18
23.01	08:46	09:05	WEA4		19	19
24.01	08:46	09:06	WEA4		20	20
25.01	08:45	09:07	WEA4		22	22
26.01	08:45	09:08	WEA4		23	23
27.01	08:44	09:08	WEA4		24	24
28.01	08:45	09:09	WEA4		24	24
29.01	08:44	09:09	WEA4		25	25
30.01	08:45	09:10	WEA4		25	25
31.01	08:45	09:10	WEA4		25	25
01.02	08:45	09:09	WEA4		24	24
02.02	08:46	09:10	WEA4		24	24
03.02	08:46	09:09	WEA4		23	23
04.02	08:47	09:09	WEA4		22	22
05.02	08:47	09:08	WEA4		21	21
06.02	08:49	09:08	WEA4		19	19
07.02	08:50	09:06	WEA4		16	16
08.02	08:52	09:05	WEA4		13	13
09.02	08:55	09:01	WEA4		6	6
14.02	08:13	08:18	WEA1		5	5
15.02	08:09	08:22	WEA1		13	13
16.02	08:07	08:25	WEA1		18	18
17.02	08:05	08:26	WEA1		21	21
18.02	08:04	08:28	WEA1		24	24
19.02	08:03	08:29	WEA1		26	26
20.02	08:02	08:29	WEA1		27	27
21.02	08:02	08:30	WEA1		28	28
22.02	08:01	08:29	WEA1		28	28
23.02	08:00	08:30	WEA1		30	30
24.02	08:00	08:30	WEA1		30	30
25.02	07:42	07:47	WEA2		5	
	08:01	08:30	WEA1		29	34
26.02	07:40	07:50	WEA2		10	
	08:01	08:30	WEA1		29	39
27.02	07:37	07:51	WEA2		14	
	08:00	08:28	WEA1		28	42
28.02	07:35	07:52	WEA2		17	
	08:01	08:28	WEA1		27	44
29.02	07:33	07:53	WEA2		20	
	08:02	08:27	WEA1		25	45
01.03	07:33	07:53	WEA2		20	
	08:03	08:26	WEA1		23	43
02.03	07:32	07:52	WEA2		20	
	08:03	08:24	WEA1		21	41
03.03	07:32	07:53	WEA2		21	
	08:05	08:22	WEA1		17	38
04.03	07:32	07:52	WEA2		20	
	08:08	08:19	WEA1		11	31
05.03	07:33	07:52	WEA2		19	19
06.03	07:32	07:50	WEA2		18	18
07.03	07:34	07:49	WEA2		15	15
08.03	07:35	07:48	WEA2		13	13
09.03	07:37	07:43	WEA2		6	6
05.10	08:13	08:23	WEA2		10	10
06.10	08:10	08:24	WEA2		14	14

IO10 Feldstraße 10						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
07.10	08:09	08:26	WEA2		17	17
08.10	08:08	08:27	WEA2		19	19
09.10	08:07	08:27	WEA2		20	
	08:46	08:51	WEA1		5	25
10.10	08:06	08:27	WEA2		21	
	08:41	08:54	WEA1		13	34
11.10	08:06	08:27	WEA2		21	
	08:38	08:57	WEA1		19	40
12.10	08:06	08:26	WEA2		20	
	08:37	08:58	WEA1		21	41
13.10	08:06	08:26	WEA2		20	
	08:35	09:00	WEA1		25	45
14.10	08:07	08:25	WEA2		18	
	08:35	09:00	WEA1		25	43
15.10	08:08	08:24	WEA2		16	
	08:33	09:00	WEA1		27	43
16.10	08:10	08:22	WEA2		12	
	08:32	09:01	WEA1		29	41
17.10	08:12	08:20	WEA2		8	
	08:32	09:01	WEA1		29	37
18.10	08:32	09:01	WEA1		29	29
19.10	08:32	09:01	WEA1		29	29
20.10	08:32	09:01	WEA1		29	29
21.10	08:32	09:01	WEA1		29	29
22.10	08:31	08:59	WEA1		28	28
23.10	08:32	08:59	WEA1		27	27
24.10	08:33	08:58	WEA1		25	25
25.10	07:34	07:57	WEA1		23	23
26.10	07:35	07:55	WEA1		20	20
27.10	07:37	07:54	WEA1		17	17
28.10	07:39	07:51	WEA1		12	12
03.11	08:24	08:32	WEA4		8	8
04.11	08:22	08:35	WEA4		13	13
05.11	08:20	08:36	WEA4		16	16
06.11	08:19	08:38	WEA4		19	19
07.11	08:18	08:39	WEA4		21	21
08.11	08:17	08:40	WEA4		23	23
09.11	08:17	08:40	WEA4		23	23
10.11	08:17	08:41	WEA4		24	24
11.11	08:17	08:41	WEA4		24	24
12.11	08:17	08:42	WEA4		25	25
13.11	08:16	08:41	WEA4		25	25
14.11	08:16	08:41	WEA4		25	25
15.11	08:17	08:41	WEA4		24	24
16.11	08:17	08:41	WEA4		24	24
17.11	08:18	08:41	WEA4		23	23
18.11	08:19	08:41	WEA4		22	22
19.11	08:20	08:40	WEA4		20	20
20.11	08:21	08:40	WEA4		19	19
21.11	08:22	08:40	WEA4		18	18
22.11	08:24	08:39	WEA4		15	15
23.11	08:24	08:37	WEA4		13	13
24.11	08:27	08:36	WEA4		9	9
25.11	08:30	08:33	WEA4		3	3



IO11 Hauptstraße 5						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
21.02	07:51	07:57	WEA4		6	6
22.02	07:48	07:59	WEA4		11	11
23.02	07:46	08:01	WEA4		15	15
24.02	07:44	08:02	WEA4		18	18
25.02	07:43	08:03	WEA4		20	20
26.02	07:42	08:04	WEA4		22	22
27.02	07:41	08:04	WEA4		23	23
28.02	07:40	08:04	WEA4		24	24
29.02	07:41	08:04	WEA4		23	23
01.03	07:41	08:04	WEA4		23	23
02.03	07:41	08:03	WEA4		22	22
03.03	07:41	08:02	WEA4		21	21
04.03	07:42	08:01	WEA4		19	19
05.03	07:43	08:00	WEA4		17	17
06.03	07:45	07:56	WEA4		11	11
07.03	07:49	07:52	WEA4		3	3
17.03	06:54	07:06	WEA1		12	12
18.03	06:51	07:07	WEA1		16	16
	06:51	06:54	WEA2		3	
19.03	06:49	07:09	WEA1		20	20
	06:49	06:56	WEA2		7	
20.03	06:47	06:58	WEA2		11	23
	06:48	07:10	WEA1		22	
21.03	06:44	06:58	WEA2		14	26
	06:46	07:10	WEA1		24	
22.03	06:42	06:58	WEA2		16	29
	06:46	07:11	WEA1		25	
23.03	06:40	06:58	WEA2		18	31
	06:45	07:11	WEA1		26	
24.03	06:39	06:57	WEA2		18	31
	06:44	07:10	WEA1		26	
25.03	06:39	06:57	WEA2		18	31
	06:44	07:10	WEA1		26	
26.03	06:40	06:56	WEA2		16	30
	06:45	07:10	WEA1		25	
27.03	06:40	06:54	WEA2		14	29
	06:44	07:09	WEA1		25	
28.03	06:41	06:53	WEA2		12	27
	06:45	07:08	WEA1		23	
29.03	07:44	07:50	WEA2		6	23
	07:45	08:07	WEA1		22	
30.03	07:46	08:05	WEA1		19	19
31.03	07:47	08:03	WEA1		16	16
01.04	07:50	08:00	WEA1		10	10
11.09	07:43	07:52	WEA1		9	9
12.09	07:40	07:55	WEA1		15	15
13.09	07:37	07:56	WEA1		19	19
14.09	07:36	07:57	WEA1		21	21
	07:36	07:39	WEA2		3	
15.09	07:31	07:42	WEA2		11	26
	07:34	07:57	WEA1		23	
16.09	07:29	07:43	WEA2		14	29
	07:33	07:58	WEA1		25	
17.09	07:28	07:45	WEA2		17	30
	07:33	07:58	WEA1		25	
18.09	07:27	07:44	WEA2		17	31
	07:32	07:58	WEA1		26	
19.09	07:26	07:45	WEA2		19	32
	07:32	07:58	WEA1		26	

IO11 Hauptstraße 5						
Datum	Start	Ende	WEA		Min WEA	Min gesamt
20.09	07:25	07:44	WEA2		19	32
	07:31	07:57	WEA1		26	
21.09	07:27	07:44	WEA2		17	29
	07:31	07:56	WEA1		25	
22.09	07:29	07:43	WEA2		14	27
	07:32	07:56	WEA1		24	
23.09	07:30	07:41	WEA2		11	24
	07:32	07:54	WEA1		22	
24.09	07:32	07:40	WEA2		8	21
	07:33	07:53	WEA1		20	
25.09	07:34	07:51	WEA1		17	17
	07:34	07:38	WEA2		4	
26.09	07:35	07:48	WEA1		13	13
27.09	07:39	07:44	WEA1		5	5
07.10	08:22	08:31	WEA4		9	9
08.10	08:19	08:34	WEA4		15	15
09.10	08:18	08:35	WEA4		17	17
10.10	08:16	08:35	WEA4		19	19
11.10	08:15	08:36	WEA4		21	21
12.10	08:14	08:37	WEA4		23	23
13.10	08:14	08:37	WEA4		23	23
14.10	08:14	08:37	WEA4		23	23
15.10	08:13	08:36	WEA4		23	23
16.10	08:13	08:36	WEA4		23	23
17.10	08:13	08:35	WEA4		22	22
18.10	08:14	08:34	WEA4		20	20
19.10	08:16	08:33	WEA4		17	17
20.10	08:18	08:32	WEA4		14	14
21.10	08:20	08:30	WEA4		10	10
22.10	08:22	08:24	WEA4		2	2



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 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 8 Std./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.

An 3 betrachteten IO werden die empfohlenen Richtwerte bereits durch die Vorbelastung überschritten.

Geht man von der worst-case Annahme aus, dass auch unter Berücksichtigung der Installation von Abschaltautomatiken die empfohlenen Richtwerte an diesen IO durch die Vorbelastung ausgeschöpft werden, so sind die neu geplanten WEA zu den Zeiten zu stoppen, zu denen sie Schattenwurf an diesen 3 Immissionsorten verursachen.

An den Immissionsorten, an denen die empfohlenen Richtwerte durch die Vorbelastung noch nicht erreicht sind, könnten die restlichen Schattenwurfkontingente durch die geplanten WEA ausgeschöpft werden. Eine detaillierte Berücksichtigung der freien Schattenwurfkontingente übersteigt jedoch den Rahmen dieser Schattenwurfprognose.

Die nachfolgende Tabelle D.1 zeigt die Gesamtsumme der Abschaltstunden pro Jahr ohne Berücksichtigung eventueller Sicherheitszuschläge, die dazu führen würde, dass an allen 99 betrachteten Immissionsorten **kein** Schattenwurf mehr von den geplanten WEA verursacht wird („Nullverschattung“ durch geplante WEA). Anhang E zeigt die Schattenwurfzeiten der WEA an den 11 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 D.1: Gesamtsummen der Schattenwurfzeiten der WEA für das Referenzjahr 2020

WEA	Summe Schattenwurfzeiten astronomisch	Summe Schattenwurfzeiten meteorologisch
WEA1	97:19	17:49
WEA2	35:30	6:53
WEA3	6:12	1:11
WEA4	95:08	11:07
WEA5	27:26	4:17
WEA6	23:14	6:25

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

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

Die Vermeidung von beweglichen Schattenwurfimmissionen an zukünftig errichteten Gebäuden kann durch nachträgliche Anpassung des Abschaltmoduls erfolgen.

ANHANG E SCHATTENWURFKALENDER JE WEA

Die folgenden Tabellen zeigen die Schattenwurfzeiten der geplanten WEA für die 11 exemplarisch ausgewählten Immissionsorte. Innerhalb der Tabellen weicht die Nummerierung der exemplarisch gewählten Immissionsorte von der Nummerierung in den übrigen Tabellen dieses Berichtes ab.

IO-Nr.	Nr. im Kalender	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 32)		Höhe ü. NN [m]	Bezeichnung / Beschreibung	Immissions-orthöhe [m]
		Rechtswert	Hochwert			
1	1	588'223	5'769'094	138	Elber Landstraße 1	2 m
4	2	587'159	5'770'553	121	Am Stellwerk	2 m
18	3	586'681	5'770'505	129	Am Schmiedeberg 1	2 m
22	4	586'682	5'770'439	130	Am Schmiedeberg 4	2 m
29	5	586'706	5'770'338	130	Am Schmiedeberg 9	2 m
32	6	586'721	5'770'273	130	Am Schmiedeberg 12	2 m
34	7	586'729	5'770'221	130	Am Schmiedeberg 15	2 m
48	8	586'671	5'770'707	120	An der Bahn 4	2 m
51	9	586'774	5'770'534	128	Feldstraße 2	2 m
59	10	586'771	5'770'662	120	Feldstraße 10	2 m
78	11	586'500	5'770'227	130	Hauptstraße 5	2 m

WEA1						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
10.02	08:35	08:41	2		6	6
11.02	08:30	08:46	2		16	16
12.02	08:27	08:49	2		22	22
13.02	08:25	08:51	2		26	26
14.02	08:09	08:19	8		10	38
	08:13	08:18	10		5	
	08:24	08:52	2		28	
15.02	08:07	08:21	8		14	47
	08:09	08:22	10		13	
	08:22	08:54	2		32	
16.02	08:05	08:23	8		18	50
	08:07	08:25	10		18	
	08:21	08:55	2		34	
17.02	08:04	08:25	8		21	52
	08:05	08:26	10		21	
	08:20	08:56	2		36	
18.02	08:03	08:26	8		23	54
	08:04	08:28	10		24	
	08:20	08:57	2		37	
19.02	08:02	08:27	8		25	56
	08:03	08:29	10		26	
	08:19	08:58	2		39	
20.02	08:01	08:27	8		26	57
	08:02	08:29	10		27	
	08:18	08:58	2		40	
21.02	08:01	08:28	8		27	58
	08:02	08:30	10		28	
	08:18	08:59	2		41	
22.02	07:56	07:59	9		3	61
	08:00	08:27	8		27	
	08:01	08:29	10		28	
	08:17	08:58	2		41	

WEA1						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
23.02	07:50	08:04	9		14	68
	08:00	08:27	8		27	
	08:00	08:30	10		30	
	08:16	08:58	2		42	
24.02	07:48	08:06	9		18	71
	08:00	08:27	8		27	
	08:00	08:30	10		30	
	08:16	08:59	2		43	
25.02	07:46	08:08	9		22	73
	08:00	08:27	8		27	
	08:01	08:30	10		29	
	08:16	08:59	2		43	
26.02	07:44	07:52	3		8	75
	07:45	08:10	9		25	
	08:01	08:26	8		25	
	08:01	08:30	10		29	
27.02	08:17	08:59	2		42	78
	07:39	07:54	3		15	
	07:43	08:10	9		27	
	08:00	08:25	8		25	
28.02	08:00	08:28	10		28	80
	08:16	08:57	2		41	
	07:37	07:56	3		19	
	07:43	08:10	9		27	
29.02	08:01	08:24	8		23	81
	08:01	08:28	10		27	
	08:16	08:57	2		41	
	07:36	07:58	3		22	
29.02	07:42	08:11	9		29	81
	08:02	08:27	10		25	
	08:03	08:23	8		20	
	08:17	08:57	2		40	



WEA1					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
01.03	07:35	07:59	3	24	81
	07:42	08:12	9	30	
	08:03	08:26	10	23	
	08:04	08:21	8	17	
	08:17	08:56	2	39	
02.03	07:31	07:44	4	13	83
	07:33	07:59	3	26	
	07:41	08:11	9	30	
	08:03	08:24	10	21	
	08:07	08:18	8	11	
03.03	07:28	07:46	4	18	86
	07:33	08:00	3	27	
	07:41	08:11	9	30	
	08:05	08:22	10	17	
	08:18	08:54	2	36	
04.03	07:27	07:48	4	21	85
	07:32	08:00	3	28	
	07:41	08:11	9	30	
	08:08	08:19	10	11	
	08:19	08:52	2	33	
05.03	07:25	07:49	4	24	77
	07:32	08:00	3	28	
	07:41	08:11	9	30	
	08:20	08:51	2	31	
06.03	07:24	07:49	4	25	72
	07:31	08:00	3	29	
	07:40	08:09	9	29	
	08:21	08:48	2	27	
07.03	07:23	07:50	4	27	69
	07:31	08:00	3	29	
	07:41	08:09	9	28	
	08:23	08:46	2	23	
08.03	07:20	07:27	5	7	66
	07:23	07:51	4	28	
	07:32	07:59	3	27	
	07:42	08:08	9	26	
09.03	07:15	07:30	5	15	60
	07:21	07:50	4	29	
	07:31	07:58	3	27	
	07:42	08:06	9	24	
10.03	07:13	07:32	5	19	52
	07:21	07:50	4	29	
	07:32	07:57	3	25	
	07:43	08:05	9	22	
11.03	07:11	07:34	5	23	52
	07:21	07:50	4	29	
	07:33	07:56	3	23	
	07:45	08:03	9	18	
12.03	07:09	07:34	5	25	50
	07:21	07:49	4	28	
	07:33	07:54	3	21	
	07:47	07:59	9	12	
13.03	07:08	07:35	5	27	45
	07:08	07:18	6	10	
	07:21	07:49	4	28	
	07:35	07:53	3	18	

WEA1					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
14.03	07:05	07:22	6	17	45
	07:08	07:36	5	28	
	07:22	07:48	4	26	
	07:37	07:50	3	13	
15.03	07:02	07:23	6	21	44
	07:06	07:35	5	29	
	07:21	07:46	4	25	
	07:41	07:44	3	3	
16.03	07:00	07:24	6	24	45
	07:06	07:36	5	30	
	07:23	07:45	4	22	
17.03	06:54	07:06	11	12	50
	06:58	07:11	7	13	
	06:59	07:25	6	26	
	07:06	07:36	5	30	
	07:24	07:44	4	20	
18.03	06:51	07:07	11	16	50
	06:55	07:13	7	18	
	06:57	07:25	6	28	
	07:05	07:35	5	30	
	07:25	07:41	4	16	
19.03	06:49	07:09	11	20	48
	06:53	07:15	7	22	
	06:57	07:26	6	29	
	07:05	07:35	5	30	
	07:29	07:37	4	8	
20.03	06:48	07:10	11	22	46
	06:52	07:16	7	24	
	06:56	07:26	6	30	
	07:06	07:34	5	28	
21.03	06:46	07:10	11	24	47
	06:50	07:16	7	26	
	06:55	07:26	6	31	
	07:05	07:33	5	28	
22.03	06:46	07:11	11	25	46
	06:49	07:17	7	28	
	06:55	07:26	6	31	
	07:06	07:32	5	26	
23.03	06:45	07:11	11	26	46
	06:48	07:18	7	30	
	06:55	07:26	6	31	
	07:07	07:31	5	24	
24.03	06:44	07:10	11	26	45
	06:47	07:17	7	30	
	06:54	07:24	6	30	
	07:08	07:29	5	21	
25.03	06:44	07:10	11	26	43
	06:47	07:17	7	30	
	06:55	07:24	6	29	
	07:10	07:27	5	17	
26.03	06:45	07:10	11	25	39
	06:47	07:17	7	30	
	06:55	07:23	6	28	
	07:12	07:24	5	12	
27.03	06:44	07:09	11	25	37
	06:46	07:16	7	30	
	06:55	07:21	6	26	
28.03	06:45	07:08	11	23	35
	06:46	07:16	7	30	
	06:56	07:20	6	24	

WEA1					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
29.03	07:45	08:07	11	22	34
	07:46	08:16	7	30	
	07:58	08:19	6	21	
30.03	07:46	08:14	7	28	30
	07:46	08:05	11	19	
	07:59	08:16	6	17	
31.03	07:47	08:13	7	26	26
	07:47	08:03	11	16	
	08:02	08:13	6	11	
01.04	07:48	08:12	7	24	24
	07:50	08:00	11	10	
02.04	07:48	08:09	7	21	21
03.04	07:50	08:08	7	18	18
04.04	07:53	08:05	7	12	12
08.09	07:47	07:59	7	12	12
09.09	07:44	08:02	7	18	18
10.09	07:41	08:03	7	22	22
11.09	07:40	08:04	7	24	24
	07:43	07:52	11	9	
12.09	07:39	08:05	7	26	26
	07:40	07:55	11	15	
	07:54	08:05	6	11	
13.09	07:37	08:05	7	28	30
	07:37	07:56	11	19	
	07:50	08:07	6	17	
14.09	07:36	07:57	11	21	33
	07:37	08:06	7	29	
	07:48	08:09	6	21	
15.09	07:34	07:57	11	23	35
	07:35	08:05	7	30	
	07:46	08:09	6	23	
16.09	07:33	07:58	11	25	38
	07:35	08:06	7	31	
	07:45	08:11	6	26	
17.09	07:33	07:58	11	25	38
	07:35	08:06	7	31	
	07:44	08:11	6	27	
	08:02	08:11	5	9	
18.09	07:32	07:58	11	26	42
	07:34	08:05	7	31	
	07:42	08:11	6	29	
	07:57	08:14	5	17	
19.09	07:32	07:58	11	26	44
	07:34	08:05	7	31	
	07:42	08:12	6	30	
	07:56	08:16	5	20	
20.09	07:31	07:57	11	26	45
	07:34	08:03	7	29	
	07:41	08:11	6	30	
	07:53	08:16	5	23	
21.09	07:31	07:56	11	25	46
	07:34	08:03	7	29	
	07:41	08:11	6	30	
	07:52	08:17	5	25	
22.09	07:32	07:56	11	24	46
	07:35	08:02	7	27	
	07:41	08:11	6	30	
	07:51	08:18	5	27	
23.09	07:32	07:54	11	22	46
	07:35	08:00	7	25	
	07:40	08:10	6	30	
	07:50	08:18	5	28	

WEA1					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
24.09	07:33	07:53	11	20	46
	07:36	07:59	7	23	
	07:40	08:10	6	30	
	07:49	08:18	5	29	
25.09	08:14	08:19	4	5	49
	07:34	07:51	11	17	
	07:38	07:57	7	19	
	07:41	08:09	6	28	
	07:49	08:19	5	30	
26.09	08:10	08:23	4	13	50
	07:35	07:48	11	13	
	07:39	07:54	7	15	
	07:41	08:07	6	26	
27.09	07:48	08:18	5	30	47
	08:06	08:25	4	19	
	07:39	07:44	11	5	
	07:41	08:06	6	25	
28.09	07:43	07:50	7	7	45
	07:48	08:18	5	30	
	08:05	08:26	4	21	
29.09	07:48	08:17	5	29	46
	08:04	08:28	4	24	
	07:43	08:02	6	19	
30.09	07:47	08:16	5	29	46
	08:02	08:27	4	25	
	08:18	08:29	3	11	
	07:46	08:00	6	14	
01.10	07:48	08:15	5	27	48
	08:01	08:28	4	27	
	08:15	08:32	3	17	
	07:49	08:14	5	25	
02.10	07:51	07:54	6	3	51
	08:00	08:29	4	29	
	08:13	08:33	3	20	
	08:29	08:37	9	8	
03.10	07:49	08:12	5	23	52
	07:59	08:28	4	29	
	08:11	08:34	3	23	
	08:24	08:40	9	16	
04.10	07:50	08:11	5	21	51
	07:59	08:28	4	29	
	08:10	08:35	3	25	
	08:22	08:42	9	20	
05.10	07:52	08:09	5	17	65
	07:59	08:28	4	29	
	08:09	08:36	3	27	
	08:21	08:43	9	22	
06.10	07:55	08:06	5	11	66
	07:59	08:28	4	29	
	08:09	08:36	3	27	
	08:19	08:45	9	26	
07.10	09:04	09:19	2	15	72
	07:59	08:26	4	27	
	08:07	08:35	3	28	
	08:17	08:44	9	27	
08.10	09:00	09:21	2	21	72
	07:59	08:26	4	27	
	08:07	08:36	3	29	
	08:17	08:45	9	28	
09.10	08:58	09:24	2	26	72



WEA1					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
08.10	08:00	08:25	4	25	75
	08:07	08:36	3	29	
	08:16	08:46	9	30	
	08:56	09:25	2	29	
09.10	08:01	08:24	4	23	82
	08:07	08:35	3	28	
	08:16	08:46	9	30	
	08:46	08:51	10	5	
10.10	08:01	08:21	4	20	86
	08:06	08:34	3	28	
	08:15	08:45	9	30	
	08:41	08:54	10	13	
11.10	08:53	09:27	2	34	85
	08:03	08:19	4	16	
	08:07	08:34	3	27	
	08:15	08:45	9	30	
	08:38	08:57	10	19	
12.10	08:43	08:49	8	6	83
	08:52	09:28	2	36	
	08:06	08:16	4	10	
	08:08	08:33	3	25	
	08:15	08:45	9	30	
13.10	08:37	08:58	10	21	81
	08:39	08:53	8	14	
	08:51	09:29	2	38	
	08:09	08:32	3	23	
	08:15	08:45	9	30	
14.10	08:35	09:00	10	25	80
	08:37	08:55	8	18	
	08:50	09:30	2	40	
	08:10	08:30	3	20	
	08:15	08:44	9	29	
15.10	08:35	08:56	8	21	79
	08:35	09:00	10	27	
	08:33	08:56	8	23	
	08:33	09:00	10	27	
	08:48	09:29	2	41	
16.10	08:13	08:25	3	12	77
	08:16	08:41	9	25	
	08:32	08:57	8	25	
	08:32	09:01	10	29	
	08:48	09:30	2	42	
17.10	08:17	08:40	9	23	73
	08:32	08:58	8	26	
	08:32	09:01	10	29	
	08:48	09:30	2	42	
18.10	08:18	08:39	9	21	72
	08:31	08:58	8	27	
	08:32	09:01	10	29	
	08:48	09:30	2	42	
19.10	08:20	08:37	9	17	70
	08:31	08:58	8	27	
	08:32	09:01	10	29	
	08:48	09:30	2	42	
20.10	08:23	08:34	9	11	67
	08:31	08:58	8	27	
	08:32	09:01	10	29	
	08:48	09:30	2	42	

WEA1					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
21.10	08:31	08:58	8	27	58
	08:32	09:01	10	29	
	08:48	09:29	2	41	
22.10	08:30	08:57	8	27	58
	08:31	08:59	10	28	
	08:47	09:28	2	41	
23.10	08:31	08:56	8	25	57
	08:32	08:59	10	27	
	08:48	09:28	2	40	
24.10	08:31	08:56	8	25	56
	08:33	08:58	10	25	
	08:48	09:27	2	39	
25.10	07:32	07:55	8	23	54
	07:34	07:57	10	23	
	07:49	08:26	2	37	
26.10	07:33	07:54	8	21	52
	07:35	07:55	10	20	
	07:50	08:25	2	35	
27.10	07:35	07:52	8	17	49
	07:37	07:54	10	17	
	07:51	08:24	2	33	
28.10	07:37	07:51	8	14	45
	07:39	07:51	10	12	
	07:52	08:23	2	31	
29.10	07:40	07:47	8	7	35
	07:54	08:22	2	28	
30.10	07:55	08:20	2	25	25
31.10	07:58	08:18	2	20	20
01.11	08:01	08:15	2	14	14



WEA2						
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt	
24.02	07:44	07:46	8	2	2	
25.02	07:42	07:50	8	8	8	
	07:42	07:47	10	5		
26.02	07:40	07:52	8	12	15	
	07:40	07:50	10	10		
	07:43	07:55	2	12		
27.02	07:37	07:52	8	15	19	
	07:37	07:51	10	14		
	07:40	07:56	2	16		
28.02	07:35	07:53	8	18	23	
	07:35	07:52	10	17		
	07:38	07:58	2	20		
29.02	07:33	07:53	10	20	26	
	07:34	07:53	8	19		
	07:37	07:59	2	22		
01.03	07:33	07:53	10	20	27	
	07:34	07:53	8	19		
	07:36	08:00	2	24		
02.03	07:28	07:33	9	5	32	
	07:32	07:52	10	20		
	07:34	07:53	8	19		
	07:35	08:00	2	25		
03.03	07:26	07:36	9	10	34	
	07:32	07:53	10	21		
	07:33	07:52	8	19		
	07:34	08:00	2	26		
04.03	07:24	07:26	3	2	37	
	07:24	07:37	9	13		
	07:32	07:52	10	20		
	07:34	08:01	2	27		
	07:34	07:52	8	18		
05.03	07:22	07:29	3	7	39	
	07:22	07:38	9	16		
	07:33	07:52	10	19		
	07:34	08:01	2	27		
	07:35	07:51	8	16		
06.03	07:19	07:30	3	11	41	
	07:19	07:38	9	19		
	07:32	07:50	10	18		
	07:33	08:00	2	27		
	07:35	07:49	8	14		
07.03	07:17	07:31	3	14	43	
	07:17	07:18	4	1		
	07:18	07:39	9	21		
	07:34	08:00	2	26		
	07:34	07:49	10	15		
	07:37	07:46	8	9		
08.03	07:15	07:32	3	17	44	
	07:15	07:22	4	7		
	07:18	07:39	9	21		
	07:34	07:59	2	25		
	07:35	07:48	10	13		
09.03	07:12	07:32	3	20	45	
	07:12	07:23	4	11		
	07:17	07:38	9	21		
	07:34	07:57	2	23		
	07:37	07:43	10	6		
10.03	07:10	07:24	4	14	46	
	07:12	07:32	3	20		
	07:17	07:38	9	21		
	07:35	07:56	2	21		

WEA2						
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt	
11.03	07:08	07:25	4	17	47	
	07:12	07:32	3	20		
	07:18	07:37	9	19		
	07:36	07:55	2	19		
12.03	07:05	07:24	4	19	45	
	07:05	07:08	5	3		
	07:11	07:31	3	20		
	07:18	07:35	9	17		
13.03	07:37	07:52	2	15	40	
	07:03	07:11	5	8		
	07:04	07:25	4	21		
	07:12	07:30	3	18		
	07:19	07:34	9	15		
14.03	07:40	07:49	2	9	31	
	07:01	07:13	5	12		
	07:04	07:25	4	21		
	07:13	07:29	3	16		
15.03	07:21	07:32	9	11	29	
	06:58	07:13	5	15		
	06:58	07:00	6	2		
	07:04	07:23	4	19		
	07:13	07:27	3	14		
16.03	07:24	07:27	9	3	28	
	06:56	07:14	5	18		
	06:56	07:04	6	8		
	07:04	07:23	4	19		
17.03	07:16	07:24	3	8	28	
	06:54	07:14	5	20		
	06:54	07:06	6	12		
18.03	07:05	07:22	4	17	29	
	06:51	07:06	6	15		
	06:51	06:56	7	5		
	06:51	06:54	11	3		
	06:53	07:14	5	21		
19.03	07:06	07:20	4	14	28	
	06:49	07:07	6	18		
	06:49	06:59	7	10		
	06:49	06:56	11	7		
	06:53	07:14	5	21		
20.03	07:08	07:17	4	9	26	
	06:47	07:07	6	20		
	06:47	07:00	7	13		
	06:47	06:58	11	11		
	06:53	07:13	5	20		
21.03	06:44	07:00	7	16	28	
	06:44	06:58	11	14		
	06:46	07:07	6	21		
	06:53	07:12	5	19		
22.03	06:42	07:01	7	19	29	
	06:42	06:58	11	16		
	06:46	07:07	6	21		
	06:54	07:11	5	17		
23.03	06:40	07:01	7	21	30	
	06:40	06:58	11	18		
	06:46	07:06	6	20		
	06:55	07:10	5	15		
	06:39	07:01	7	22		
24.03	06:39	06:57	11	18	27	
	06:45	07:05	6	20		
	06:56	07:06	5	10		



WEA2					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
25.03	06:39	07:00	7	21	25
	06:39	06:57	11	18	
	06:46	07:04	6	18	
26.03	06:40	07:00	7	20	23
	06:40	06:56	11	16	
	06:47	07:03	6	16	
27.03	06:39	06:59	7	20	21
	06:40	06:54	11	14	
	06:48	07:00	6	12	
28.03	06:40	06:58	7	18	18
	06:41	06:53	11	12	
	06:52	06:57	6	5	
29.03	07:42	07:56	7	14	14
	07:44	07:50	11	6	
30.03	07:43	07:53	7	10	10
13.09	07:34	07:44	7	10	10
	07:32	07:46	7	14	14
14.09	07:36	07:39	11	3	
	07:30	07:47	7	17	
15.09	07:31	07:42	11	11	20
	07:43	07:44	6	1	
	07:29	07:48	7	19	
16.09	07:29	07:43	11	14	23
	07:38	07:49	6	11	
	07:28	07:48	7	20	
17.09	07:28	07:45	11	17	27
	07:36	07:51	6	15	
	07:27	07:48	7	21	
18.09	07:27	07:48	7	21	24
	07:27	07:44	11	17	
	07:34	07:51	6	17	
19.09	07:26	07:45	11	19	27
	07:27	07:48	7	21	
	07:33	07:52	6	19	
	07:45	07:53	5	8	
20.09	07:25	07:44	11	19	30
	07:26	07:47	7	21	
	07:31	07:52	6	21	
	07:41	07:55	5	14	
21.09	07:27	07:47	7	20	29
	07:27	07:44	11	17	
	07:31	07:52	6	21	
	07:40	07:56	5	16	
22.09	07:29	07:46	7	17	28
	07:29	07:43	11	14	
	07:31	07:52	6	21	
	07:39	07:57	5	18	
23.09	07:30	07:51	6	21	27
	07:30	07:44	7	14	
	07:30	07:41	11	11	
	07:37	07:57	5	20	
24.09	07:32	07:51	6	19	28
	07:32	07:43	7	11	
	07:32	07:40	11	8	
	07:37	07:57	5	20	
	07:53	08:00	4	7	
25.09	07:34	07:50	6	16	29
	07:34	07:41	7	7	
	07:34	07:38	11	4	
	07:37	07:57	5	20	
	07:50	08:03	4	13	

WEA2					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
26.09	07:35	07:48	6	13	28
	07:36	07:56	5	20	
	07:47	08:03	4	16	
27.09	07:37	07:56	5	19	28
	07:37	07:46	6	9	
	07:46	08:04	4	18	
	07:59	08:05	3	6	
28.09	07:39	07:55	5	16	29
	07:39	07:44	6	5	
	07:46	08:05	4	19	
	07:56	08:08	3	12	
29.09	07:40	07:53	5	13	31
	07:44	08:04	4	20	
	07:53	08:08	3	15	
30.09	08:02	08:11	9	9	34
	07:42	07:52	5	10	
	07:44	08:04	4	20	
	07:52	08:10	3	18	
01.10	07:59	08:13	9	14	44
	08:23	08:26	2	3	
	07:44	08:04	4	20	
	07:44	07:50	5	6	
02.10	07:51	08:10	3	19	47
	07:58	08:15	9	17	
	08:18	08:31	2	13	
	07:45	08:03	4	18	
03.10	07:50	08:10	3	20	47
	07:56	08:15	9	19	
	08:15	08:32	2	17	
	07:47	08:02	4	15	
04.10	07:50	08:10	3	20	46
	07:55	08:15	9	20	
	08:13	08:34	2	21	
	07:49	08:01	4	12	
05.10	07:50	08:16	9	21	45
	08:12	08:35	2	23	
	07:51	08:09	3	18	
	07:51	08:00	4	9	
06.10	07:55	08:16	9	21	43
	08:11	08:36	2	25	
	08:13	08:23	10	10	
	07:52	08:08	3	16	
07.10	07:52	07:57	4	5	42
	07:54	08:15	9	21	
	08:10	08:35	2	25	
	08:10	08:24	10	14	
08.10	08:15	08:20	8	5	40
	07:54	08:07	3	13	
	07:54	08:14	9	20	
	08:09	08:36	2	27	
09.10	08:09	08:26	8	12	38
	07:56	08:05	3	9	
	07:56	08:14	9	18	
	08:08	08:27	10	19	
08.10	08:09	08:36	2	27	40
	08:10	08:25	8	15	
	07:58	08:03	3	5	
	07:58	08:13	9	15	
09.10	08:07	08:27	10	20	38
	08:09	08:36	2	27	
	08:09	08:26	8	17	
	08:09	08:26	8	17	



WEA2						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
10.10	07:59	08:11	9		12	36
	08:06	08:27	10		21	
	08:08	08:35	2		27	
	08:08	08:26	8		18	
11.10	08:01	08:09	9		8	33
	08:06	08:27	10		21	
	08:07	08:26	8		19	
	08:09	08:34	2		25	
12.10	08:03	08:04	9		1	29
	08:06	08:26	10		20	
	08:07	08:27	8		20	
	08:09	08:34	2		25	
13.10	08:06	08:26	10		20	27
	08:07	08:26	8		19	
	08:10	08:33	2		23	
14.10	08:07	08:26	8		19	25
	08:07	08:25	10		18	
	08:11	08:32	2		21	
15.10	08:08	08:25	8		17	22
	08:08	08:24	10		16	
	08:11	08:30	2		19	
16.10	08:10	08:24	8		14	18
	08:10	08:22	10		12	
	08:13	08:28	2		15	
17.10	08:12	08:22	8		10	12
	08:12	08:20	10		8	
	08:16	08:24	2		8	
18.10	08:14	08:20	8		6	6



WEA3						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
04.03	07:24	07:31	2		7	7
05.03	07:22	07:33	2		11	11
06.03	07:19	07:33	2		14	14
07.03	07:17	07:34	2		17	17
08.03	07:16	07:35	2		19	19
09.03	07:15	07:34	2		19	19
10.03	07:15	07:34	2		19	19
11.03	07:15	07:34	2		19	19
12.03	07:15	07:33	2		18	18
13.03	07:16	07:32	2		16	16
14.03	07:17	07:31	2		14	14
15.03	07:18	07:28	2		10	10
28.09	08:01	08:08	2		7	7
29.09	07:57	08:10	2		13	13
30.09	07:56	08:11	2		15	15
01.10	07:55	08:12	2		17	17
02.10	07:53	08:12	2		19	19
03.10	07:53	08:12	2		19	19
04.10	07:53	08:12	2		19	19
05.10	07:53	08:12	2		19	19
06.10	07:52	08:11	2		19	19
07.10	07:54	08:10	2		16	16
08.10	07:56	08:09	2		13	13
09.10	07:58	08:07	2		9	9
10.10	07:59	08:03	2		4	4



WEA4					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
01.01	09:10	09:26	2	16	16
02.01	09:10	09:27	2	17	17
03.01	09:10	09:28	2	18	18
04.01	09:10	09:30	2	20	20
05.01	09:10	09:30	2	20	20
06.01	09:10	09:31	2	21	21
07.01	09:09	09:32	2	23	23
08.01	09:10	09:33	2	23	23
09.01	09:09	09:34	2	25	25
10.01	09:09	09:35	2	26	26
11.01	09:10	09:36	2	26	26
12.01	09:09	09:37	2	28	28
13.01	09:09	09:37	2	28	28
14.01	09:09	09:38	2	29	29
15.01	09:09	09:39	2	30	30
16.01	09:09	09:39	2	30	30
17.01	09:09	09:40	2	31	31
18.01	08:53	08:55	10	2	34
	09:09	09:41	2	32	
19.01	08:50	08:59	10	9	40
	09:10	09:41	2	31	
20.01	08:47	08:54	8	7	46
	08:48	09:01	10	13	
	09:10	09:42	2	32	
21.01	08:46	08:57	8	11	50
	08:48	09:03	10	15	
	09:10	09:43	2	33	
22.01	08:44	08:58	8	14	52
	08:46	09:04	10	18	
	09:10	09:42	2	32	
23.01	08:43	08:59	8	16	55
	08:46	09:05	10	19	
	09:10	09:43	2	33	
24.01	08:43	09:01	8	18	55
	08:46	09:06	10	20	
	09:11	09:43	2	32	
25.01	08:42	09:01	8	19	57
	08:45	09:07	10	22	
	09:11	09:43	2	32	
26.01	08:41	08:45	9	4	58
	08:42	09:03	8	21	
	08:45	09:08	10	23	
	09:12	09:43	2	31	
27.01	08:37	08:48	9	11	62
	08:41	09:03	8	22	
	08:44	09:08	10	24	
	09:12	09:43	2	31	
28.01	08:36	08:51	9	15	63
	08:42	09:04	8	22	
	08:45	09:09	10	24	
	09:13	09:43	2	30	
29.01	08:35	08:52	9	17	63
	08:41	09:04	8	23	
	08:44	09:09	10	25	
	09:13	09:42	2	29	
30.01	08:34	08:54	9	20	64
	08:42	09:05	8	23	
	08:45	09:10	10	25	
	09:15	09:43	2	28	

WEA4					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
31.01	08:33	08:55	9	22	64
	08:42	09:05	8	23	
	08:45	09:10	10	25	
	09:15	09:42	2	27	
01.02	08:29	08:38	3	9	65
	08:32	08:55	9	23	
	08:41	09:04	8	23	
	08:45	09:09	10	24	
	09:16	09:41	2	25	
02.02	08:28	08:41	3	13	64
	08:33	08:56	9	23	
	08:43	09:05	8	22	
	08:46	09:10	10	24	
03.02	09:18	09:40	2	22	63
	08:26	08:42	3	16	
	08:32	08:57	9	25	
	08:43	09:05	8	22	
04.02	08:46	09:09	10	23	61
	09:19	09:39	2	20	
	08:24	08:43	3	19	
	08:32	08:57	9	25	
	08:43	09:04	8	21	
05.02	08:47	09:09	10	22	57
	09:21	09:37	2	16	
	08:22	08:32	4	10	
	08:23	08:44	3	21	
06.02	08:31	08:57	9	26	47
	08:44	09:03	8	19	
	08:47	09:08	10	21	
	09:23	09:34	2	11	
	08:21	08:35	4	14	
07.02	08:23	08:46	3	23	47
	08:32	08:58	9	26	
	08:47	09:02	8	15	
	08:50	09:06	10	16	
08.02	08:17	08:37	4	20	48
	08:22	08:46	3	24	
	08:32	08:58	9	26	
	08:49	09:00	8	11	
	08:52	09:05	10	13	
09.02	08:17	08:38	4	21	44
	08:22	08:47	3	25	
	08:33	08:57	9	24	
	08:52	08:56	8	4	
10.02	08:55	09:01	10	6	42
	08:15	08:21	5	6	
	08:16	08:39	4	23	
	08:22	08:47	3	25	
	08:33	08:57	9	24	
11.02	08:11	08:24	5	13	45
	08:15	08:39	4	24	
	08:22	08:47	3	25	
	08:34	08:56	9	22	
12.02	08:09	08:26	5	17	46
	08:15	08:40	4	25	
	08:22	08:46	3	24	
	08:35	08:55	9	20	



WEA4					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
13.02	08:08	08:28	5	20	46
	08:15	08:40	4	25	
	08:23	08:46	3	23	
	08:36	08:54	9	18	
14.02	08:07	08:29	5	22	45
	08:07	08:16	6	9	
	08:15	08:40	4	25	
	08:23	08:45	3	22	
15.02	08:04	08:19	6	15	45
	08:06	08:29	5	23	
	08:15	08:40	4	25	
	08:24	08:45	3	21	
16.02	08:02	08:20	6	18	41
	08:06	08:30	5	24	
	08:15	08:39	4	24	
	08:25	08:43	3	18	
17.02	08:01	08:22	6	21	41
	08:01	08:10	7	9	
	08:05	08:31	5	26	
	08:16	08:39	4	23	
18.02	07:58	08:13	7	15	42
	08:00	08:23	6	23	
	08:05	08:31	5	26	
	08:17	08:38	4	21	
19.02	07:56	08:15	7	19	41
	07:59	08:24	6	25	
	08:05	08:31	5	26	
	08:17	08:37	4	20	
20.02	07:55	08:16	7	21	41
	07:59	08:24	6	25	
	08:05	08:31	5	26	
	08:19	08:36	4	17	
21.02	07:51	07:57	11	6	43
	07:54	08:17	7	23	
	07:58	08:25	6	27	
	08:05	08:31	5	26	
22.02	08:21	08:34	4	13	42
	07:48	07:59	11	11	
	07:52	08:17	7	25	
	07:57	08:24	6	27	
23.02	08:05	08:29	5	24	43
	07:46	08:01	11	15	
	07:52	08:18	7	26	
	07:57	08:24	6	27	
24.02	08:06	08:28	5	22	44
	07:44	08:02	11	18	
	07:52	08:18	7	26	
	07:57	08:24	6	27	
25.02	07:51	08:18	7	27	44
	07:43	08:03	11	20	
	07:58	08:23	6	25	
	08:08	08:27	5	19	
26.02	07:51	08:19	7	28	43
	07:42	08:04	11	22	
	07:58	08:23	6	25	
	08:09	08:25	5	16	

WEA4					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
27.02	07:41	08:04	11	23	41
	07:51	08:17	7	26	
	07:58	08:21	6	23	
	08:11	08:22	5	11	
28.02	07:40	08:04	11	24	40
	07:51	08:17	7	26	
	07:59	08:20	6	21	
29.02	07:41	08:04	11	23	38
	07:52	08:17	7	25	
	08:01	08:19	6	18	
01.03	07:41	08:04	11	23	36
	07:52	08:16	7	24	
	08:02	08:17	6	15	
02.03	07:41	08:03	11	22	33
	07:52	08:14	7	22	
	08:05	08:13	6	8	
03.03	07:41	08:02	11	21	32
	07:54	08:13	7	19	
04.03	07:42	08:01	11	19	29
	07:56	08:11	7	15	
05.03	07:43	08:00	11	17	25
	07:59	08:08	7	9	
06.03	07:45	07:56	11	11	11
07.03	07:49	07:52	11	3	3
07.10	08:22	08:31	11	9	18
	08:10	08:19	11	15	
08.10	08:37	08:40	7	3	27
	08:18	08:35	11	17	
09.10	08:32	08:45	7	13	30
	08:16	08:35	11	19	
10.10	08:29	08:46	7	17	33
	08:15	08:36	11	21	
11.10	08:27	08:48	7	21	35
	08:14	08:37	11	23	
12.10	08:26	08:49	7	23	37
	08:37	08:49	6	12	
13.10	08:14	08:37	11	23	39
	08:25	08:50	7	25	
	08:35	08:51	6	16	
14.10	08:14	08:37	11	23	40
	08:25	08:50	7	25	
	08:33	08:53	6	20	
15.10	08:13	08:36	11	23	42
	08:23	08:50	7	27	
	08:31	08:53	6	22	
16.10	08:46	08:51	5	5	44
	08:13	08:36	11	23	
	08:23	08:50	7	27	
17.10	08:30	08:54	6	24	44
	08:42	08:55	5	13	
	08:13	08:35	11	22	
18.10	08:23	08:50	7	27	44
	08:29	08:54	6	25	
	08:40	08:57	5	17	
19.10	08:14	08:34	11	20	43
	08:23	08:50	7	26	
	08:29	08:55	6	26	
08.37	08:37	08:59	5	22	43



WEA4					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
20.10	08:18	08:32	11	14	42
	08:23	08:49	7	26	
	08:29	08:55	6	26	
	08:37	09:00	5	23	
21.10	08:20	08:30	11	10	43
	08:24	08:48	7	24	
	08:29	08:55	6	26	
	08:36	09:01	5	25	
22.10	08:22	08:24	11	2	42
	08:24	08:46	7	22	
	08:28	08:54	6	26	
	08:35	09:00	5	25	
23.10	08:25	08:45	7	20	41
	08:28	08:53	6	25	
	08:34	09:00	5	26	
	08:48	09:06	4	18	
24.10	08:26	08:44	7	18	41
	08:29	08:53	6	24	
	08:34	09:00	5	26	
	08:47	09:07	4	20	
25.10	09:02	09:06	3	4	42
	07:28	07:42	7	14	
	07:30	07:52	6	22	
	07:35	08:00	5	25	
26.10	07:46	08:08	4	22	41
	07:58	08:10	3	12	
	07:31	07:51	6	20	
	07:32	07:38	7	6	
27.10	07:35	08:00	5	25	41
	07:45	08:09	4	24	
	07:56	08:12	3	16	
	07:32	07:50	6	18	
28.10	07:35	07:59	5	24	45
	07:45	08:09	4	24	
	07:54	08:13	3	19	
	07:34	07:48	6	14	
29.10	07:36	07:59	5	23	45
	07:44	08:09	4	25	
	07:53	08:14	3	21	
	08:09	08:19	9	10	
30.10	07:37	07:58	5	21	46
	07:37	07:44	6	7	
	07:44	08:09	4	25	
	07:53	08:15	3	22	
31.10	08:07	08:22	9	15	46
	07:38	07:57	5	19	
	07:44	08:09	4	25	
	07:52	08:16	3	24	
01.11	08:05	08:24	9	19	45
	07:39	07:56	5	17	
	07:45	08:09	4	24	
	07:52	08:16	3	24	
01.11	08:04	08:25	9	21	45
	07:41	07:54	5	13	
	07:45	08:09	4	24	
	07:52	08:16	3	24	
01.11	08:03	08:26	9	23	45

WEA4					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
02.11	07:45	07:50	5	5	41
	07:46	08:08	4	22	
	07:52	08:16	3	24	
	08:03	08:26	9	23	
03.11	07:46	08:08	4	22	46
	07:52	08:16	3	24	
	08:02	08:27	9	25	
	08:21	08:27	8	6	
04.11	08:24	08:32	10	8	48
	07:47	08:07	4	20	
	07:52	08:16	3	24	
	08:02	08:27	9	25	
05.11	08:18	08:30	8	12	47
	08:22	08:35	10	13	
	07:49	08:06	4	17	
	07:53	08:16	3	23	
06.11	08:02	08:28	9	26	47
	08:16	08:32	8	16	
	08:20	08:36	10	16	
	07:51	08:04	4	13	
07.11	07:53	08:02	4	9	57
	07:54	08:15	3	21	
	08:02	08:28	9	26	
	08:14	08:34	8	20	
08.11	08:18	08:39	10	21	62
	08:54	09:05	2	11	
	07:55	08:14	3	19	
	08:03	08:28	9	25	
09.11	08:14	08:35	8	21	63
	08:14	08:35	8	21	
	08:17	08:40	10	23	
	08:51	09:08	2	17	
10.11	07:57	08:13	3	16	65
	08:03	08:28	9	25	
	08:14	08:35	8	21	
	08:17	08:40	10	23	
11.11	08:50	09:10	2	20	64
	07:59	08:12	3	13	
	08:04	08:27	9	23	
	08:13	08:36	8	23	
12.11	08:17	08:41	10	24	64
	08:48	09:12	2	24	
	08:05	08:26	9	21	
	08:13	08:37	8	24	
13.11	08:17	08:42	10	25	64
	08:46	09:13	2	27	
	08:05	08:25	9	20	
	08:13	08:36	8	23	
14.11	08:16	08:41	10	25	63
	08:45	09:13	2	28	
	08:07	08:24	9	17	
	08:13	08:36	8	23	
14.11	08:16	08:41	10	25	63
	08:45	09:14	2	29	



WEA4						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
15.11	08:08	08:23	9		15	63
	08:14	08:36	8		22	
	08:17	08:41	10		24	
	08:45	09:15	2		30	
16.11	08:10	08:21	9		11	62
	08:14	08:36	8		22	
	08:17	08:41	10		24	
	08:45	09:16	2		31	
17.11	08:14	08:18	9		4	58
	08:15	08:36	8		21	
	08:18	08:41	10		23	
	08:45	09:16	2		31	
18.11	08:16	08:35	8		19	57
	08:19	08:41	10		22	
	08:45	09:17	2		32	
19.11	08:17	08:35	8		18	55
	08:20	08:40	10		20	
	08:45	09:17	2		32	
20.11	08:18	08:34	8		16	54
	08:21	08:40	10		19	
	08:46	09:18	2		32	
21.11	08:20	08:34	8		14	52
	08:22	08:40	10		18	
	08:46	09:18	2		32	
22.11	08:22	08:33	8		11	50
	08:24	08:39	10		15	
	08:46	09:19	2		33	
23.11	08:23	08:30	8		7	46
	08:24	08:37	10		13	
	08:46	09:18	2		32	
24.11	08:27	08:36	10		9	40
	08:47	09:18	2		31	
25.11	08:30	08:33	10		3	35
	08:47	09:19	2		32	
26.11	08:48	09:19	2		31	31
27.11	08:48	09:18	2		30	30
28.11	08:49	09:19	2		30	30
29.11	08:50	09:19	2		29	29
30.11	08:50	09:18	2		28	28
01.12	08:51	09:19	2		28	28
02.12	08:52	09:18	2		26	26
03.12	08:53	09:19	2		26	26
04.12	08:53	09:18	2		25	25
05.12	08:55	09:19	2		24	24
06.12	08:55	09:18	2		23	23
07.12	08:56	09:18	2		22	22
08.12	08:58	09:18	2		20	20
09.12	08:58	09:18	2		20	20
10.12	08:59	09:18	2		19	19
11.12	09:00	09:17	2		17	17
12.12	09:01	09:17	2		16	16
13.12	09:02	09:17	2		15	15
14.12	09:03	09:17	2		14	14
15.12	09:04	09:17	2		13	13
16.12	09:05	09:17	2		12	12
17.12	09:06	09:17	2		11	11
18.12	09:08	09:17	2		9	9
19.12	09:08	09:17	2		9	9
20.12	09:09	09:17	2		8	8

WEA4						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
21.12	09:10	09:18	2		8	8
22.12	09:10	09:18	2		8	8
23.12	09:10	09:18	2		8	8
24.12	09:11	09:20	2		9	9
25.12	09:11	09:20	2		9	9
26.12	09:11	09:21	2		10	10
27.12	09:10	09:22	2		12	12
28.12	09:11	09:23	2		12	12
29.12	09:11	09:24	2		13	13
30.12	09:10	09:24	2		14	14
31.12	09:10	09:26	2		16	16



WEA5					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
01.02	08:30	08:36	2	6	6
02.02	08:28	08:40	2	12	12
03.02	08:27	08:42	2	15	15
04.02	08:25	08:43	2	18	18
05.02	08:24	08:44	2	20	20
06.02	08:23	08:44	2	21	21
07.02	08:24	08:46	2	22	22
08.02	08:23	08:46	2	23	23
09.02	08:23	08:46	2	23	23
10.02	08:23	08:46	2	23	23
11.02	08:11	08:13	9	2	25
	08:23	08:46	2	23	
12.02	08:09	08:16	9	7	30
	08:23	08:46	2	23	
13.02	08:07	08:17	9	10	31
	08:24	08:45	2	21	
14.02	08:05	08:18	9	13	34
	08:24	08:45	2	21	
15.02	08:03	08:19	9	16	35
	08:25	08:44	2	19	
16.02	08:01	08:19	9	18	35
	08:26	08:43	2	17	
17.02	08:00	08:20	9	20	33
	08:28	08:41	2	13	
18.02	08:00	08:20	9	20	27
	08:31	08:38	2	7	
19.02	08:01	08:19	9	18	18
20.02	08:01	08:19	9	18	18
21.02	07:51	07:54	5	3	19
	08:02	08:18	9	16	
22.02	07:48	07:55	5	7	21
	08:02	08:16	9	14	
23.02	07:46	07:57	5	11	21
	08:04	08:14	9	10	
24.02	07:44	07:58	5	14	16
	07:44	07:48	6	4	
	08:08	08:10	9	2	
25.02	07:42	07:58	5	16	16
	07:42	07:50	6	8	
26.02	07:40	07:59	5	19	19
	07:40	07:52	6	12	
	07:40	07:43	7	3	
27.02	07:37	07:52	6	15	21
	07:37	07:45	7	8	
	07:39	07:58	5	19	
28.02	07:35	07:53	6	18	23
	07:35	07:46	7	11	
	07:39	07:58	5	19	
29.02	07:33	07:47	7	14	25
	07:34	07:53	6	19	
	07:39	07:58	5	19	
01.03	07:31	07:48	7	17	26
	07:34	07:53	6	19	
	07:40	07:57	5	17	
02.03	07:28	07:48	7	20	27
	07:33	07:52	6	19	
03.03	07:40	07:55	5	15	25
	07:28	07:48	7	20	
	07:33	07:51	6	18	
	07:42	07:53	5	11	

WEA5					
Datum	Start	Ende	IO	Min IO	Min gesamt
04.03	07:28	07:48	7	20	23
	07:34	07:51	6	17	
	07:45	07:50	5	5	
05.03	07:29	07:47	7	18	21
	07:35	07:50	6	15	
06.03	07:29	07:46	7	17	18
	07:36	07:47	6	11	
07.03	07:30	07:45	7	15	15
08.03	07:31	07:43	7	12	12
09.03	07:33	07:39	7	6	6
05.10	08:09	08:19	7	10	10
06.10	08:06	08:20	7	14	14
07.10	08:05	08:21	7	16	16
	08:14	08:21	6	7	
08.10	08:04	08:22	7	18	20
	08:11	08:24	6	13	
09.10	08:04	08:23	7	19	21
	08:10	08:25	6	15	
10.10	08:02	08:22	7	20	24
	08:08	08:25	6	17	
	08:18	08:26	5	8	
11.10	08:02	08:22	7	20	26
	08:07	08:26	6	19	
	08:15	08:28	5	13	
12.10	08:03	08:22	7	19	27
	08:07	08:26	6	19	
	08:14	08:30	5	16	
13.10	08:05	08:21	7	16	25
	08:07	08:26	6	19	
	08:13	08:30	5	17	
14.10	08:07	08:26	6	19	24
	08:07	08:20	7	13	
	08:12	08:31	5	19	
15.10	08:08	08:24	6	16	22
	08:08	08:18	7	10	
	08:11	08:30	5	19	
16.10	08:10	08:24	6	14	20
	08:10	08:16	7	6	
	08:11	08:30	5	19	
17.10	08:12	08:30	5	18	18
	08:12	08:23	6	11	
18.10	08:14	08:29	5	15	15
	08:14	08:21	6	7	
19.10	08:16	08:29	5	13	20
	08:16	08:18	6	2	
	08:37	08:44	9	7	
20.10	08:18	08:28	5	10	21
	08:35	08:46	9	11	
21.10	08:20	08:26	5	6	21
	08:33	08:48	9	15	
22.10	08:21	08:22	5	1	18
	08:31	08:48	9	17	
23.10	08:30	08:49	9	19	19
24.10	08:30	08:49	9	19	19
25.10	07:30	07:49	9	19	27
	08:00	08:08	2	8	
26.10	07:30	07:49	9	19	33
	07:57	08:11	2	14	
27.10	07:31	07:49	9	18	34
	07:56	08:12	2	16	



WEA5						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
28.10	07:33	07:48	9		15	34
	07:55	08:14	2		19	
29.10	07:35	07:48	9		13	33
	07:54	08:14	2		20	
30.10	07:37	07:46	9		9	31
	07:53	08:15	2		22	
31.10	07:39	07:45	9		6	28
	07:53	08:15	2		22	
01.11	07:41	07:42	9		1	24
	07:53	08:16	2		23	
02.11	07:53	08:16	2		23	23
03.11	07:53	08:16	2		23	23
04.11	07:53	08:16	2		23	23
05.11	07:54	08:15	2		21	21
06.11	07:54	08:15	2		21	21
07.11	07:55	08:14	2		19	19
08.11	07:56	08:13	2		17	17
09.11	07:58	08:12	2		14	14
10.11	07:59	08:11	2		12	12
11.11	08:03	08:08	2		5	5



WEA6						
Datum	Start	Ende	IO		Min IO	Min gesamt
30.05	05:48	05:56	1		8	8
31.05	05:46	05:58	1		12	12
01.06	05:45	06:01	1		16	16
02.06	05:44	06:02	1		18	18
03.06	05:42	06:02	1		20	20
04.06	05:42	06:04	1		22	22
05.06	05:41	06:05	1		24	24
06.06	05:41	06:06	1		25	25
07.06	05:41	06:06	1		25	25
08.06	05:41	06:07	1		26	26
09.06	05:40	06:07	1		27	27
10.06	05:40	06:08	1		28	28
11.06	05:40	06:09	1		29	29
12.06	05:39	06:09	1		30	30
13.06	05:40	06:09	1		29	29
14.06	05:40	06:10	1		30	30
15.06	05:40	06:10	1		30	30
16.06	05:40	06:11	1		31	31
17.06	05:40	06:11	1		31	31
18.06	05:40	06:11	1		31	31
19.06	05:40	06:11	1		31	31
20.06	05:40	06:12	1		32	32
21.06	05:40	06:12	1		32	32
22.06	05:41	06:13	1		32	32
23.06	05:41	06:12	1		31	31
24.06	05:41	06:12	1		31	31
25.06	05:42	06:13	1		31	31
26.06	05:42	06:13	1		31	31
27.06	05:43	06:13	1		30	30
28.06	05:43	06:13	1		30	30
29.06	05:44	06:13	1		29	29
30.06	05:43	06:13	1		30	30
01.07	05:44	06:13	1		29	29
02.07	05:44	06:12	1		28	28
03.07	05:45	06:13	1		28	28
04.07	05:46	06:13	1		27	27
05.07	05:47	06:13	1		26	26
06.07	05:47	06:11	1		24	24
07.07	05:47	06:11	1		24	24
08.07	05:48	06:11	1		23	23
09.07	05:49	06:10	1		21	21
10.07	05:51	06:09	1		18	18
11.07	05:52	06:08	1		16	16
12.07	05:53	06:07	1		14	14
13.07	05:55	06:05	1		10	10



ANHANG F SCHATTENWURFKARTEN

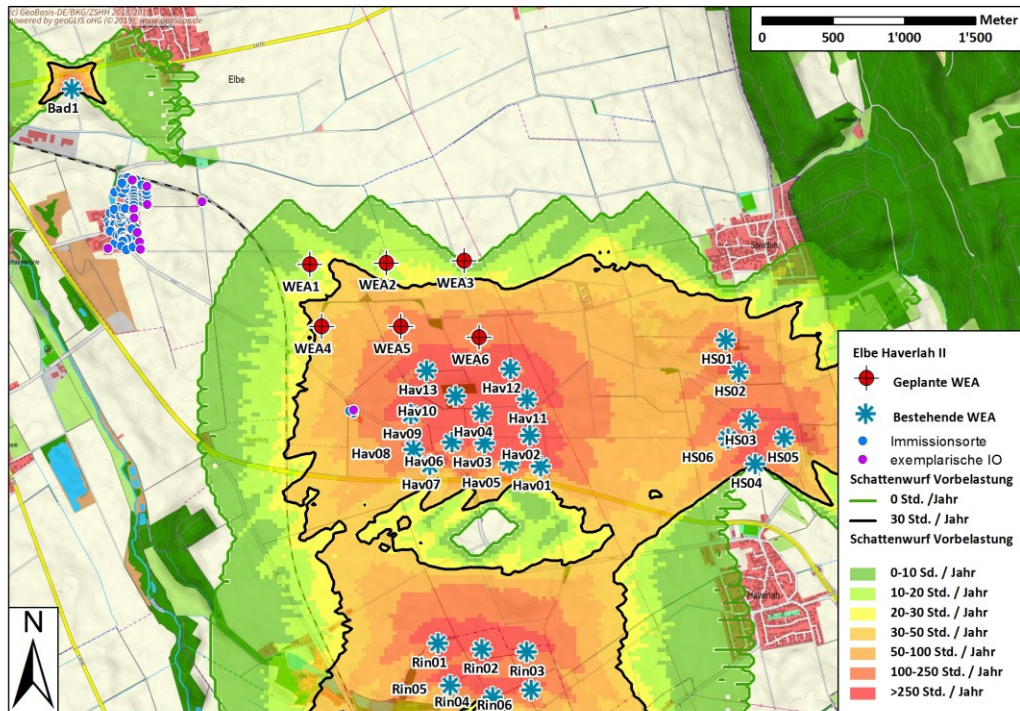


Abbildung A.1: Schattenwurf Vorbelastung, Kriterium: 30 Stunden im Jahr

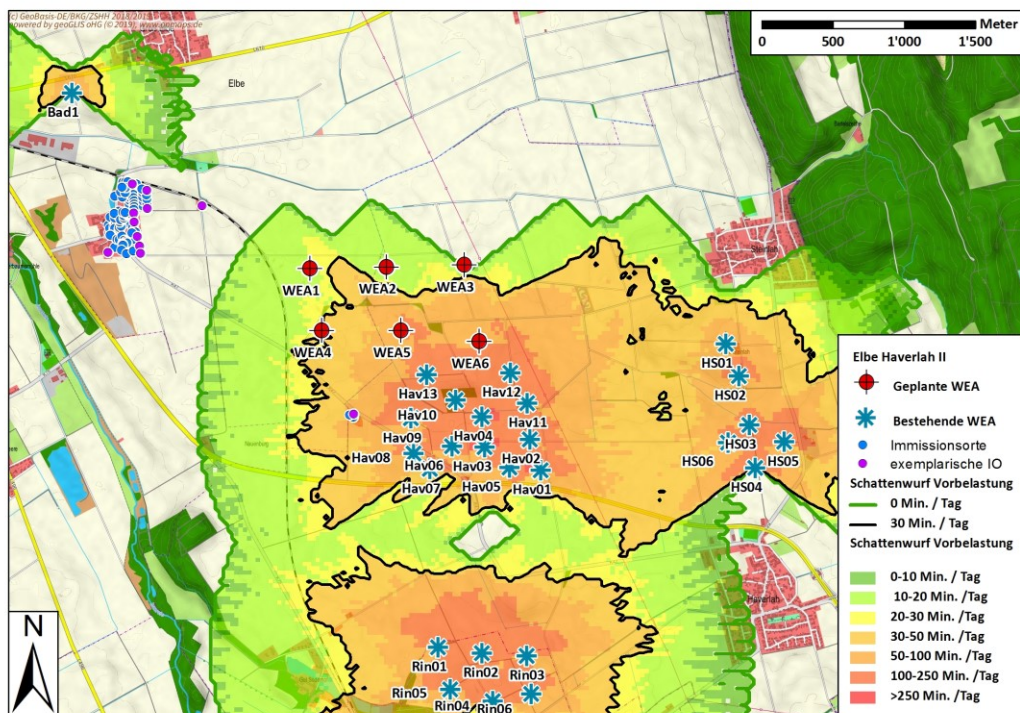


Abbildung A.2: Schattenwurf Vorbelastung, Kriterium 30 Minuten pro Tag

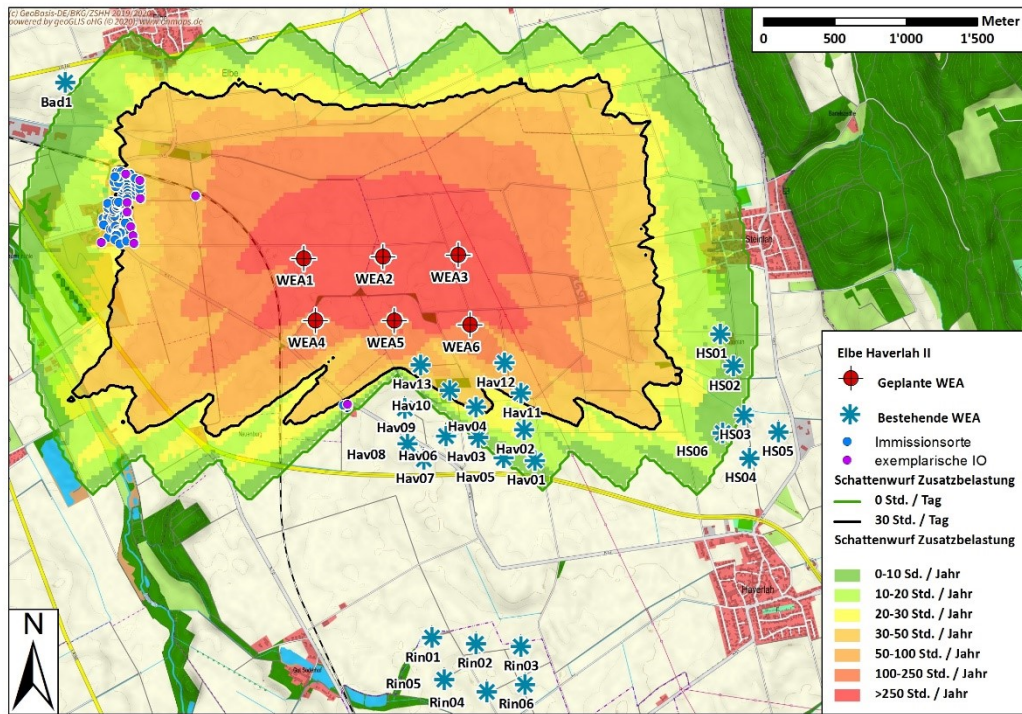


Abbildung A.3: Schattenwurf Zusatzbelastung, Kriterium 30 Stunden pro Jahr

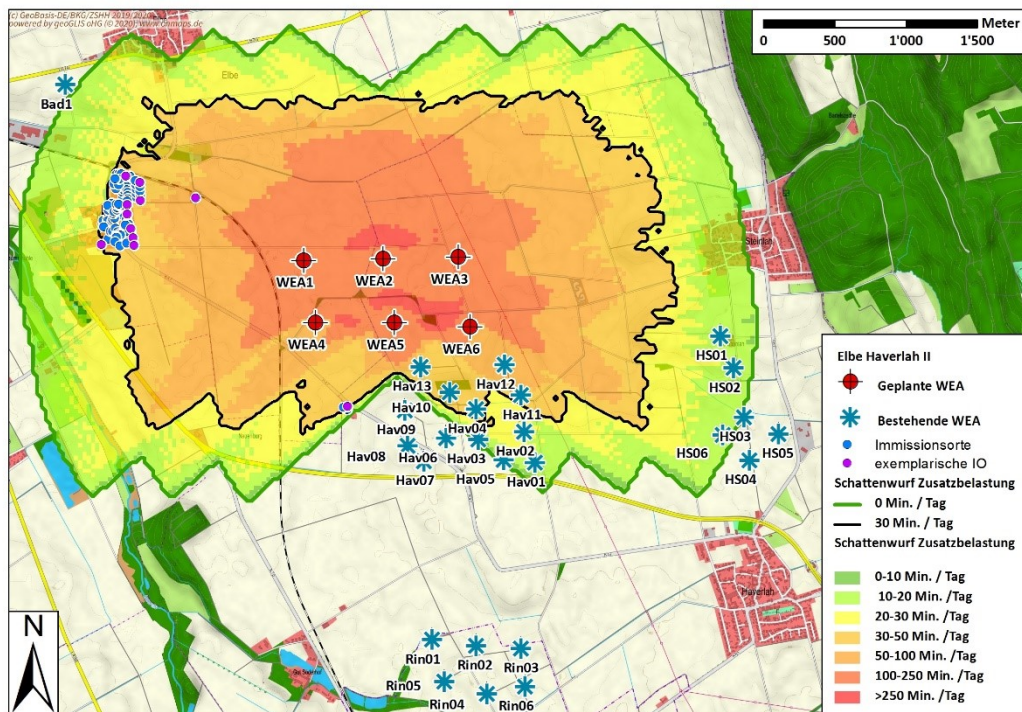


Abbildung A.4: Schattenwurf Zusatzbelastung, Kriterium 30 Minuten pro Tag

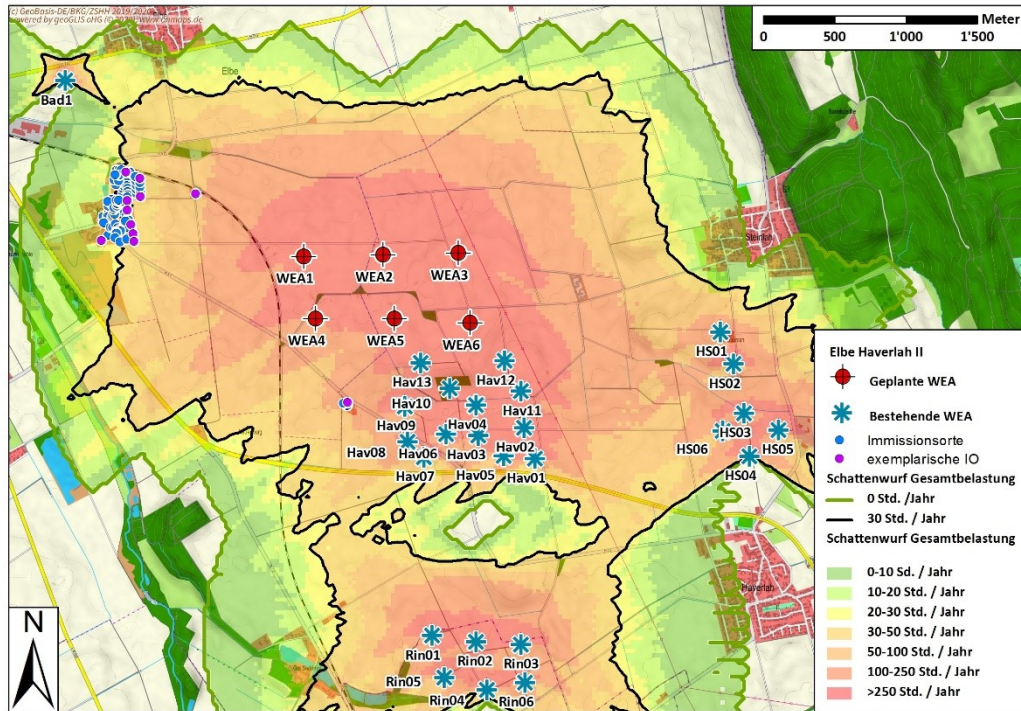


Abbildung A.5: Schattenwurf Gesamtbelastung, Kriterium 30 Stunden pro Jahr

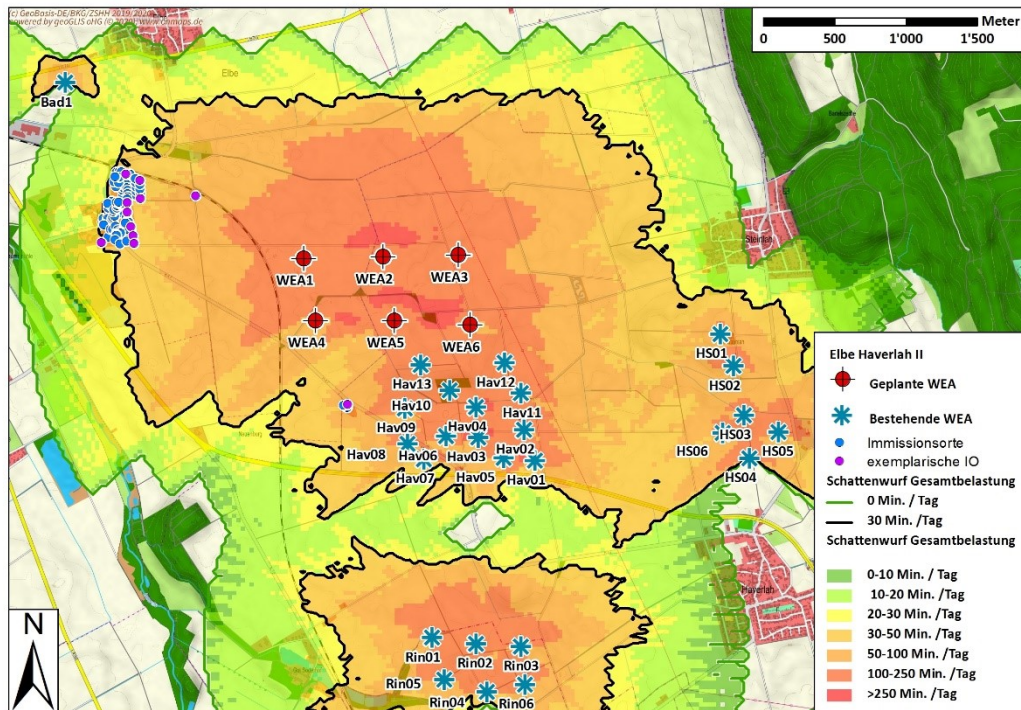


Abbildung A.6: Schattenwurf Gesamtbelastung, Kriterium 30 Minuten pro Tag

ANHANG G 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] Staatliches Umweltamt Schleswig: Ergebnisprotokoll des 7. Fachgesprächs vom 03.11.2006 über Umwelteinwirkungen von Windkraftanlagen (WKA) im Staatlichen Umweltamt Schleswig, Dez. 2006
- [4] 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
- [5] 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.
- [6] Hans-Dieter Freund (FH Kiel): "Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen", DEWI Magazin Nr. 20, Februar 2002.
- [7] Dipl.-Ing. Andreas Kunte, StUA Schleswig Praxistest von Abschaltmodulen zur Begrenzung periodischen Schattenwurfs von Windkraftanlagen, Windkraftjournal 2/2006, S. 30-31
- [8] „Atlas über die Sonneneinstrahlung Europas – Band 1. Horizontale Flächen“, Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Verlag TÜV Rheinland, Brüssel und Luxemburg 1984.
- [9] S. Traup, B. Kruse: Winddaten für Windenergienutzer, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach, 1996.
- [10] onmaps.de Kartendienst der geoGLIS oHG (©GeoBasis-DE/BKG/ZSHH < 2018> ©Deutsche Post Direkt <2018>)
- [11] Internetpräsenz des Deutschen Wetterdienstes unter <http://www.dwd.de> Menüpunkt Klima+Umwelt, Klimadaten

ANHANG H VERWENDETE SOFTWARE

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

[A] WindPRO, version 3.3, EMD International A/S, Denmark

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

ANHANG I HÄUFIG VERWENDETE ABKÜRZUNGEN

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