

SCHATTENWURFGUTACHTEN

Windpark Wild

Projekt:	Windpark Wild
Projekt-Kurzbezeichnung:	WP BRW
Projektgebiet:	Bezirke Horn, Waidhofen/Thaya, Zwettl, NÖ
Betreiber:	evn naturkraft Erzeugungsgesellschaft GmbH
Gutachten-Kurzbezeichnung:	WP BRW-SHA-03
Textseiten:	37
Beilagen:	1
Datum des Gutachtens:	2018-06-26
Verfasser:	Mag. Georg Kury



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Beurteilungsgrundlagen	3
3. Verwendete Unterlagen	4
3.1 Projektunterlagen	4
3.2 Unterlagen zur Windkraftanlage Vestas V150	4
3.3 Allgemeine klimatologische Daten	5
3.4 Unterlagen zu den Berechnungsprogrammen	5
4. Problemstellung	6
5. Ziel- und Ergebnisdefinition	6
6. Projektbeschreibung	7
6.1 Allgemeine Projektbeschreibung	7
6.2 Beschreibung der klimatischen Verhältnisse	12
6.3 Beschreibung der vorhandenen Messdaten	12
6.3.1 Messstation Zwettl	12
6.3.2 Messstation Hohe Warte	13
6.4 Beschreibung der Orografie	13
6.5 Beschreibung der Immissionspunkte	14
7. Methodik	19
8. Ergebnisse	21
8.1 Schattenwurf des drehenden Rotors an den Immissionspunkten	22
8.2 Schattenwurf des drehenden Rotors im Nahbereich	32
8.3 Schattenwurf durch statische Maschinenteile	34
9. Diskussion und Beurteilung der Ergebnisse	35
9.1 Jährlicher Schattenwurf an den nächsten Wohnanrainern	35
9.2 Täglicher Schattenwurf an den nächsten Wohnanrainern	35
9.3 Schattenwurf im Nahbereich des Windparks	36
9.4 Schattenwurf durch statische Maschinenteile	36
10. Erforderliche Maßnahmen	36
11. Zusammenfassung	37
12. Literatur	37
13. Beilage	37

1. EINLEITUNG

Der Windpark Wild umfasst 10 Windkraftanlagen mit einer Gesamtnennleistung von 42 MW im Grenzgebiet der Bezirke Horn, Waidhofen an der Thaya und Zwettl in den Gemeinden Brunn an der Wild, Göpfritz an der Wild und Ludweis-Aigen. Die Windkraftanlagen weisen jeweils eine Nennleistung von 4.200 kW, einen Rotordurchmesser von 150 m und eine Nabenhöhe von 166 m auf.

Das Ingenieurbüro ENAIRGY Windenergie GmbH wurde am 2016-09-07 unter der Bestellnummer 4400054587 von der evn naturkraft Erzeugungsgesellschaft mit der Durchführung eines Schattenwurfgutachtens beauftragt.

2. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

- [1] Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit (Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 – UVP-G 2000), BGBl. Nr. 697/1993 idF BGBl. I Nr. 89/2000, zuletzt geändert BGBl. I Nr. 111/2017
- [2] „Rundschreiben zur Durchführung des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVP-G 2000)“, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, GZ BMLFUW-UW.1.4.2/0006-V/1/2006 vom 2006-02-20
- [3] „UVE-Leitfaden – Eine Information zur Umweltverträglichkeitserklärung / Fachliche Aspekte“, 2. Erweiterte und aktualisierte Auflage, 2002, Umweltbundesamt
- [4] ÖNORM M 9490-6 „Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung, Teil 6: Messung des Windes (Windrichtung und Windgeschwindigkeit)“, Ausgabe 2009-11-01
- [5] ÖVE/ÖNORM EN 61400-12-1 „Windenergieanlagen – Teil 12-1: Messung des Leistungsverhaltens einer Windenergieanlage (IEC 61400-12-1: 2005)“, Ausgabe 2007-04-01
- [6] „Richtlinie zur maßgeblichen Einflussdistanz von Windkraftanlagen durch Schattenwurf“, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik im Auftrag der NÖLR
- [7] „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)“, verabschiedet vom deutschen Länderausschuss für Immissionsschutz auf der Sitzung vom 6.-8.5.2002

3. VERWENDETE UNTERLAGEN

3.1 Projektunterlagen

- [8] Koordinatenliste Windpark Wild - Revision 1 – 22.12.2017, Ruralplan ZT GmbH, übermittelt per email von der evn naturkraft GmbH am 2017-12-29
- [9] „Meteorologisches Gutachten Windpark Wild (WP BRW-MET-04)“, Enairgy Windenergie GmbH, 2018-06-26
- [10] „Örtliches Raumordnungsprogramm – Gemeinde Brunn an der Wild - Flächenwidmungsplan 5. Änderung – Neudarstellung, Plannummer 813 / 004 / 02“ DI Porsch ZT GmbH, 2015-03-03, Genehmigung der NÖ Landesregierung am 2015-03-27
- [11] „Örtliches Raumordnungsprogramm – Gemeinde Brunn an der Wild - Flächenwidmungsplan 6. Änderung – Verordnung A, Plannummer 864 / 003 / 01“ DI Porsch ZT GmbH, 2015-06-18, Genehmigung der NÖ Landesregierung am 2015-07-02
- [12] „Örtliches Raumordnungsprogramm - Marktgemeinde Göpfritz an der Wild - Flächenwidmungsplan, Blatt 4, Plannummer 642 / 036 / 04“ DI Porsch ZT GmbH, 2016-11-02, Genehmigung der NÖ Landesregierung am 2016-11-14
- [13] Digitales Höhenmodell, BEV
- [14] „Austrian Map 3D“, Dornier GmbH / BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, 2001
- [15] NÖ-GIS, Niederösterreichische Landesregierung

3.2 Unterlagen zur Windkraftanlage Vestas V150

- [16] „Performance Specification V150-4.0/4.2 MW 50/60 Hz – Document no.: 0067-7067 V08“, Vestas Wind Systems, 2017-12-21
- [17] Gondelzeichnung T05 0070-2379 VER 00, Vestas Wind Systems A/S, 2018-02-13
- [18] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfnummer: 2839951-1-d – Stahlrohrturm mit 166 m Nabenhöhe für Windenergieanlagen vom Typ Vestas V150-4.0/4.2 MW-Mk3 LDST für Windzone S, Geländekategorie II, Erdbebenzone 3“, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 2018-05-07
- [19] „Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen“, Vestas Deutschland GmbH, 2017-06-27

3.3 Allgemeine klimatologische Daten

- [20] „Klimatologie Heft 2 – Ausgewählte Klimadaten österreichischer Orte für den technischen Anwendungsbereich“, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Publikation Nr. 346, Wien 1992
- [21] „ÖKLIM – Digitaler Klimaatlas Österreichs“, I. Auer, R. Böhm, H. Mohnl, R. Potzmann, W. Schöner, P. Skomorowski, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien 2001
- [22] www.zamg.ac.at

3.4 Unterlagen zu den Berechnungsprogrammen

- [23] „WindFarm Release 3 – WindFarm User’s Manual“, Resoft Ltd, 2000

4. PROBLEMSTELLUNG

Der Windpark Wild ist gemäß [1] „*hinsichtlich mittelbarer und unmittelbarer Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen, Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume, Boden, Wasser, Luft und Klima, Landschaft, Sach- und Kulturgüter zu beschreiben und zu bewerten, wobei Wechselwirkungen mehrerer Auswirkungen untereinander mit einzubeziehen sind.*“

Weiters sind Maßnahmen zu prüfen, durch die schädliche, belästigende oder belastende Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt verhindert oder verringert oder günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden.

In diesem Gutachten werden lediglich die Auswirkungen des Windparks Wild aus der Sicht des Schattenwurfes beschrieben und bewertet.

5. ZIEL- UND ERGEBNISDEFINITION

Wesentliches Ziel des Schattenwurf-Gutachtens ist es, auf aktuellem wissenschaftlichem Kenntnisstand die unten genannten Problemstellungen, welche sich aufgrund des Schattenwurfes ergeben, hinsichtlich einer vorhandenen Relevanz im behördlichen Verfahren für das gegenständliche Projekt zu prüfen und gegebenenfalls zu beantworten. Als Grundlage wird eine Beschreibung des Projekts, der bestehenden Verhältnisse und der eingesetzten Methodik durchgeführt. Im Zuge des Gutachtens soll auch klar dargestellt werden, welche Fläche(n) das erforderliche Untersuchungsgebiet umfasst.

Die Ergebnisse sollen die relevanten Parameter des Schattenwurfes und die daraus abgeleiteten Größen beschreiben.

Der besonders relevante Parameter für eine oben beschriebene Prüfung ist der Schattenwurf des drehenden Rotors. Folgende Auswirkungen des Windparks Wild sind als Resultat aus den im Untersuchungsgebiet vorherrschenden Beschattungsverhältnissen jedenfalls zu prüfen:

- Jährlich zu erwartender theoretischer bzw. realistischer Schattenwurf durch das drehende Rotorblatt an den nächsten Wohnanrainern
- Täglich zu erwartender theoretischer bzw. realistischer Schattenwurf durch das drehende Rotorblatt an den nächsten Wohnanrainern

Weitere unter Umständen relevante meteorologische Parameter haben im Fall des Windparks Wild nur geringe Bedeutung. Folgende Auswirkungen des Windparks Wild sind als Resultat aus den im Untersuchungsgebiet vorherrschenden Beschattungsverhältnissen ansatzweise zu prüfen:

- Schattenwurf des drehenden Rotors auf Felder, Wege und Straßen
- Schattenwurf der statischen Maschinenteile

Darüber hinaus gehende Untersuchungen der Beschattung können unterbleiben.

6. PROJEKTDESCHREIBUNG

6.1 Allgemeine Projektbeschreibung

Die 10 Windkraftanlagen der Type Vestas V150-4.0/4.2 MW sind westlich der Ortschaft Dietmannsdorf an der Wild und östlich der Ortschaft Göpfritz an der Wild geplant.

Der Windpark Wild besteht aus 7 Anlagen in der Gemeinde Brunn an der Wild, einer Anlagen in der Gemeinde Göpfritz an der Wild und 2 Anlagen in der Gemeinde Ludweis-Aigen.

Im Umkreis von 5 km um diese geplanten Windkraftanlagen befinden sich keine weiteren bestehenden oder geplanten Windkraftanlagen. In mehr als 8 km Entfernung befinden sich die Windkraftanlagen in Japons.

In der österreichischen und deutschen Genehmigungspraxis [6], [7], wird die maximale Einflussdistanz des Schattenwurfs als jene Distanz definiert, ab der das Rotorblatt die Sonnenscheibe bei der Durchquerung um weniger als 20 % abdeckt. Die maximale Einflussdistanz nach diesem Kriterium beträgt laut [6] das 680-fache der mittleren Rotorblattbreite. In anderen Unterlagen wird für dieses Kriterium das 683-fache der mittleren Rotorblattbreite angegeben. In folge wird mit dem höheren Wert gerechnet.

Für die Windkraftanlagen-Type Vestas V150-4.0/4.2 MW ergibt sich folgende Einflussdistanz:

Type	Mittlere Blatttiefe	Einflussdistanz
Vestas V150-4.0/4.2 MW	2,80 m	1.912 m

Daraus ergibt sich, dass

- einerseits eine Interaktion hinsichtlich Beschattung zwischen Windkraftanlagen, die weiter als die Summe der typenspezifischen Einflussdistanzen von einander entfernt sind, ausgeschlossen werden kann
- andererseits das „Untersuchungsgebiet Schattenwurf“ eine Fläche mit einem Radius von 1.912 m um die einzelnen Windkraftanlagen-Standorte des gegenständlichen Projekts umfasst. In den durchgeführten Berechnungen sind jedoch auch jene Anlagen außerhalb dieses Gebiets zu berücksichtigen, die sich in geringerer Entfernung als der Summe der typenspezifischen Einflussdistanzen zu einander befinden.

Innerhalb des Untersuchungsgebiets befinden sich nur die 10 Windkraftanlagen des gegenständlichen Einreichprojekts. Die Windkraftanlagen in Japons sind mehr als die Summe der typenspezifischen Einflussdistanzen entfernt.

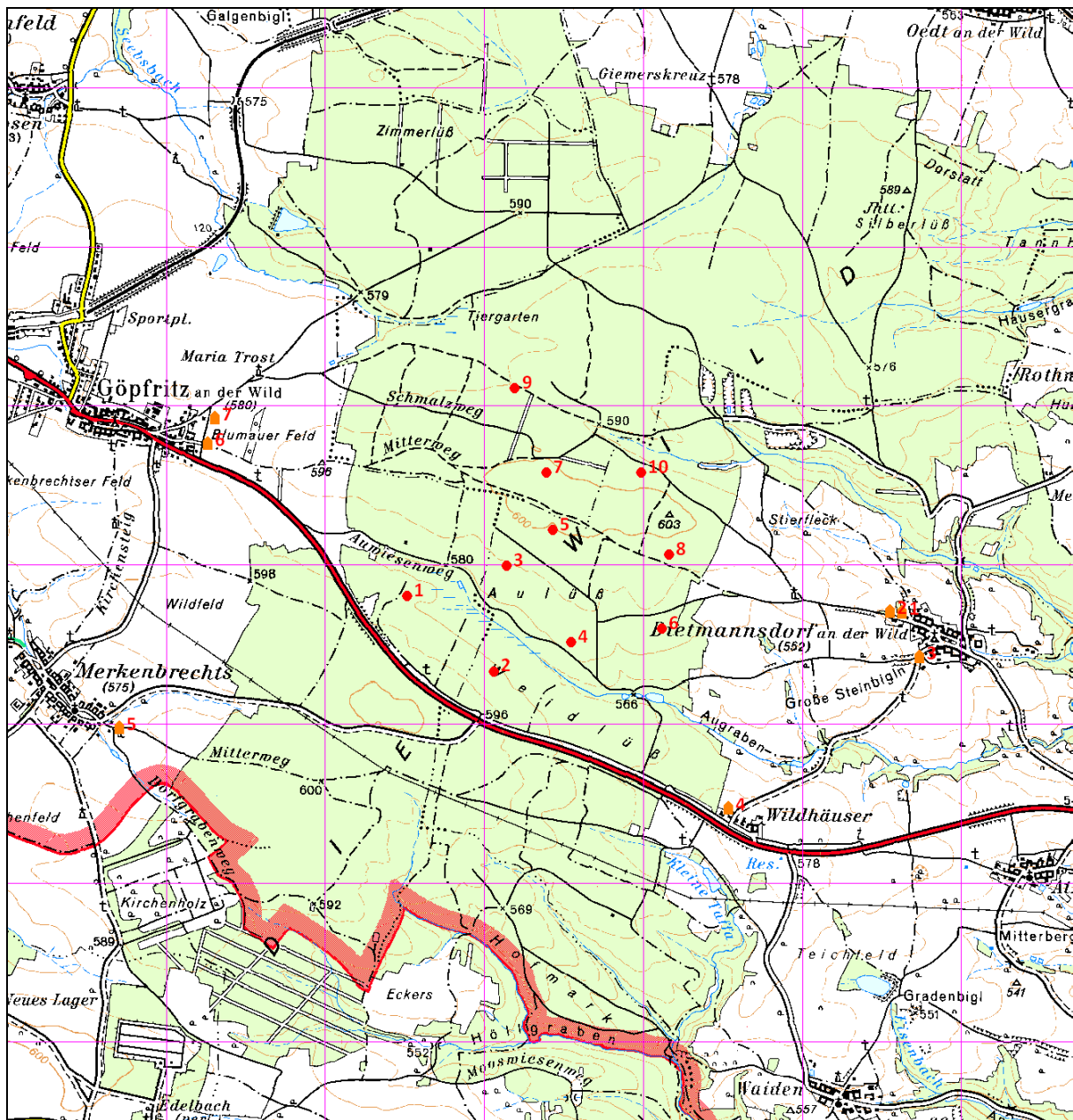


Abb. 1: Aufstellungsanordnung der Windkraftanlagen (rote Punkte) und der Immissionspunkte (orange Häuschen) im Bereich Wild (Zuordnung der Nummern zu den einzelnen Windkraftanlagen erfolgt in der Koordinaten-Tabelle auf Seite 11)

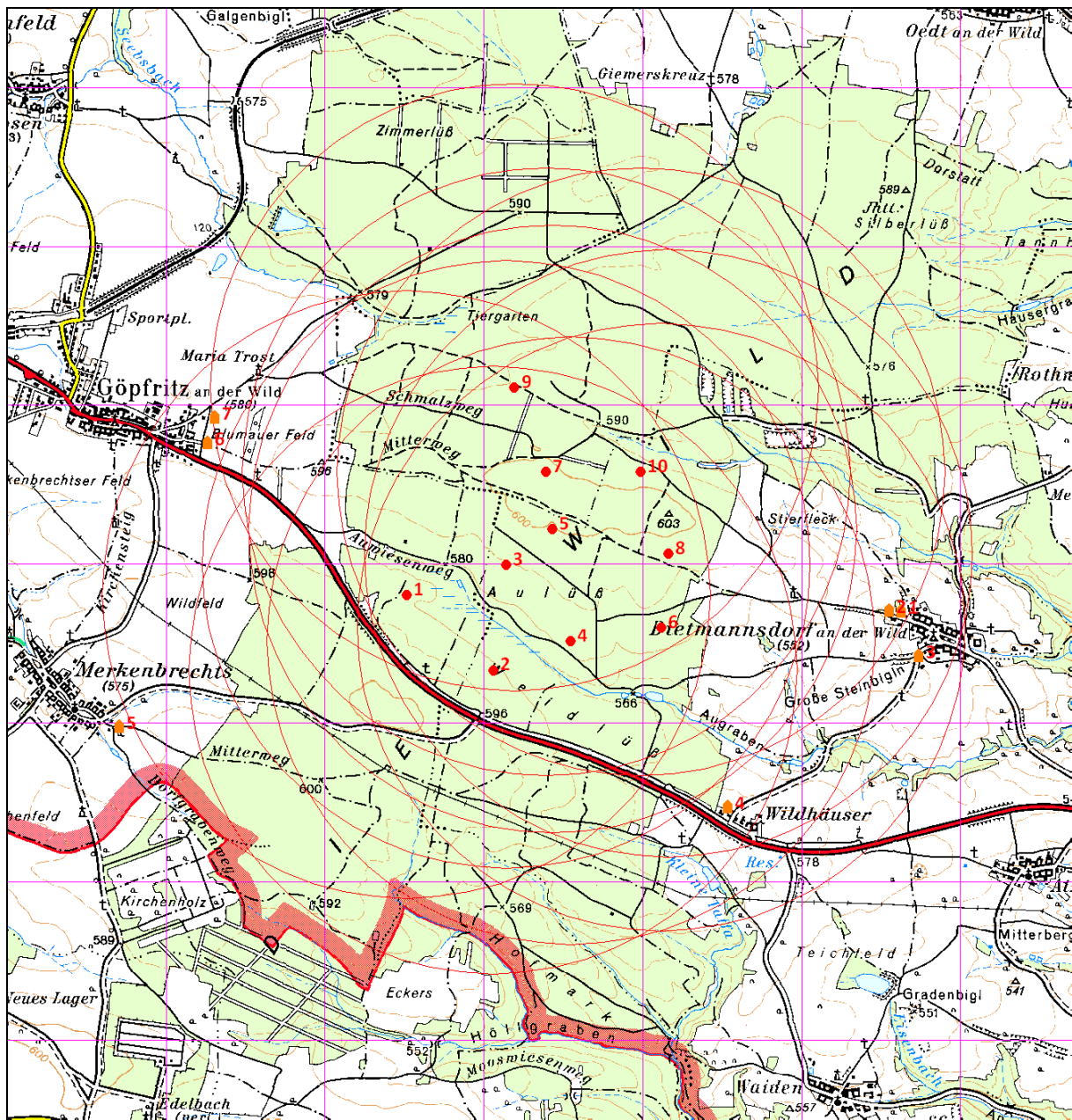


Abb. 2: Gebiet mit möglichem Schattenwurf durch den Windpark Wild (Radius der roten Kreis um die Windkraftanlagen = 1.912 m)

Die Koordinaten der untersuchten Windkraftanlagen sind im Koordinatensystem Bundesmeldenetz/Österreichisches Datum in Meter angegeben und wurden aus [8] entnommen.

	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3	Anlage 4
WKA:	WILD WKA 01	WILD WKA 02	WILD WKA 03	WILD WKA 04
Rechtswert:	683.509	684.055	684.138	684.546
Hochwert:	397.809	397.334	398.000	397.521
Seehöhe:	583	584	591	584
	Anlage 5	Anlage 6	Anlage 7	Anlage 8
WKA:	WILD WKA 05	WILD WKA 06	WILD WKA 07	WILD WKA 08
Rechtswert:	684.430	685.112	684.391	685.158
Hochwert:	398.223	397.606	398.582	398.069
Seehöhe:	600	588	602	596
	Anlage 9	Anlage 10		
WKA:	WILD WKA 09	WILD 10		
Rechtswert:	684.191	684.984		
Hochwert:	399.115	398.583		
Seehöhe:	591	595		

6.2 Beschreibung der klimatischen Verhältnisse

Eine allgemeine klimatologische Beschreibung des Projektgebiets erfolgt anhand der Daten aus [21]:

Das Projektgebiet gehört zur niederschlagsarmen pannonisch-kontinentalen Klimazone mit heißen Sommern und kalten Wintern. Das Januar-Mittel des Bereichs liegt zwischen -4°C und -2°C , im Juli schwanken die Mittelwerte zwischen 16°C und 18°C . Der jährliche Mittelwert der Temperatur liegt zwischen 6°C und 8°C .

Das Projektgebiet zählt mit einem Jahresmittelwert von 600 mm/m^2 zu den niederschlagsärmsten Gebieten Österreichs. Etwa 20 Prozent des jährlichen Niederschlags fallen als Schnee. Die größten Schneemengen fallen im Januar, dem kältesten Monat.

Die Sonnenscheindauer ist aufgrund der günstigen Besonnung im Sommerhalbjahr mit 1800 bis 2000 Stunden pro Jahr über dem Durchschnitt Österreichs. Der Mittelwert der relativen Feuchte beträgt im Jänner 80 % bis 85 % und im Juli etwa 70 %.

6.3 Beschreibung der vorhandenen Messdaten

Im regionalen Bereich des Windparks Wild befinden sich folgende meteorologische Messstationen:

Station	Seehöhe	Entfernung	Datenquelle
Zwettl	520 m	21,7 km	ZAMG
Wien-Hohe Warte	202 m	82,7 km	ZAMG

Die Entfernung wird zum Mittelpunkt des Windparks angegeben. Die Abkürzung ZAMG steht für Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

6.3.1 Messstation Zwettl

Die Messstation befindet sich in nahezu ebenem Gelände unmittelbar nördlich des Zisterzienserstifts Zwettl in einem Garten mit lockerem Baumbestand. Die Seehöhe der Station beträgt 520 m.

Die Koordinaten der Messung sind wie folgt:

Koordinatensystem	Ost-West-Richtung	Nord-Süd-Richtung
Bundesmeldenetz MGI 34	666 797	387 253
Grad, WGS 84	$15^{\circ} 12' 13''$	$48^{\circ} 37' 4''$

Die über mehrere Jahrzehnte gemessenen klimatologischen Parameter Temperatur und Sonnenscheindauer wurden für die Berechnung der realistischen Schattenwurfdauer angewandt. Für die Berücksichtigung der Sonnenscheindauer wurden folgende Daten der Station herangezogen. Die monatliche/jährliche relative Sonnenscheindauer in Prozent ist in untenstehender Tabelle angegeben:

Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
21,0	25,2	41,2	41,6	45,2	40,8	51,2	57,6	47,6	43,4	31,8	29,0	39,6

6.3.2 Messstation Hohe Warte

Die Messstation Wien-Hohe Warte befindet sich in 202 m Seehöhe in einem locker bebauten Villenviertel im Norden Wiens. Sie ist die Hauptstation des Österreichischen Wetterdienstes, der hier seit 1873 seine Institutsgebäude hat. Die Vielzahl der über mehrere Jahrzehnte gemessenen klimatologischen Parameter wurde für Abschätzungen extremer und/oder seltener Ereignisse herangezogen.

Statistische Parameter der Sonnenscheindauer in Stunden, Station Wien-Hohe Warte, 1881-1988

Parameter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter	Jahr
Mittelwert	537	737	366	183	1.823
Streuung	70,6	71,8	62,1	39,0	142,8
Maximum	737	893	502	280	2.251
Minimum	410	574	215	85	1.560

6.4 Beschreibung der Orografie

Die für die Berechnung herangezogene Fläche ist 6,7 km x 7 km groß und liegt mit in leicht hügeligem Gelände im Bereich der Ortschaften Dietmannsdorf und Göpfritz sowie der angeführten Windkraftanlagen mit Seehöhen zwischen 476 und 603 m. Der maximale Höhenunterschied innerhalb der untersuchten Fläche beträgt 127 m.

Eckpunkt Südwest

X = 681 000 m

Y = 394 500 m

Eckpunkt Nordost

X = 687 700 m

Y = 401 500 m

6.5 Beschreibung der Immissionspunkte

Gemäß der Flächenwidmungspläne und der Abb. 2 sind Bauland und Wohngebäude in den umliegenden Ortschaften betroffen. Relevante Immissionspunkte der umliegenden Ortschaften entsprechend Abb. 1 werden in den folgenden Tabellen angeführt, um die Entfernungen zwischen den Windkraftanlagen und dem Bauland oder den Wohngebäuden zu dokumentieren.

a) Immissionspunkte 1 und 2 in Dietmannsdorf an der Wild

IP	x (BMN)	y (BMN)	Seehöhe (m)	Entfernung zu WP Wild (m)
1	686 624	397 694	556	1513
2	686 550	397 669	559	1441



Abb. 3 : Luftbild der Immissionspunkte 1 und 2 in Dietmannsdorf

b) Immissionspunkt 3 in Dietmannsdorf

IP	x (BMN)	y (BMN)	Seehöhe (m)	Entfernung zu WP Wild (m)
3	686 735	397 416	558	1634



Abb. 4 : Luftbild des Immissionspunkts 3 in Dietmannsdorf

c) Immissionspunkt 4 in Wildhäuser

IP	x (BMN)	y (BMN)	Seehöhe (m)	Entfernung zu WP Wild (m)
3	685 536	396 461	574	1220



Abb. 5 : Luftbild des Immissionspunkts 4 in Wildhäuser

d) Immissionspunkt 5 in Merkenbrechts

IP	x (BMN)	y (BMN)	Seehöhe (m)	Entfernung zu WP Wild (m)
5	681 706	396 968	585	1989



Abb. 6 : Luftbild des Immissionspunkts 5 in Merkenbrechts

e) Immissionspunkte 6 und 7 in Göpfritz an der Wild

IP	x (BMN)	y (BMN)	Seehöhe (m)	Entfernung zu WP Wild (m)
6	682 260	398 752	586	1565
7	682 307	398 914	586	1632



Abb. 7 : Luftbild der Immissionspunkte 6 und 7 in Göpfritz an der Wild

7. METHODIK

Die Berechnungen des jährlichen und täglichen Schattenwurfs erfolgten mit dem Rechenprogramm Resoft Windfarm, Modul Shadow Flicker. In den Berechnungen wurde der Schattenwurf der Rotorkreisscheibe auf eine horizontale Fläche von 1 m² in 2 m Höhe über Grund im gesamten Berechnungsgebiet gemäß 6.4 ermittelt.

Zusätzlich wurde an den relevanten Immissionspunkten der Schattenwurf der Rotorkreisscheibe auf eine vertikale Fläche von 1 m² in 2 m Höhe über Grund mit Blickrichtung zu den Windkraftanlagen berechnet. Die Berechnungen auf die vertikalen Flächen ergaben geringfügig höhere Werte als die Berechnungen auf die horizontalen Flächen, weshalb die ersteren als Worst-Case-Betrachtungen für die Beurteilung des Schattenwurfs an den Immissionspunkten herangezogen wurden.

Folgende Randbedingungen wurden bei den Berechnungen angewandt:

- Die Intensität der Sonnenstrahlung läßt mit sinkendem Höhenwinkel über dem Horizont aufgrund des längeren Strahlungsweges durch die Atmosphäre stark nach. In Anlehnung an die bestehende Genehmigungspraxis wurde nur der Schattenwurf bei einem Höhenwinkel größer/gleich 3° berücksichtigt.
- Höhenunterschiede zwischen den Windkraftanlagen und den Immissionspunkten wurden berücksichtigt. Die Orografie rund um den Standort Wild führt zu keiner Horizonteinschränkung oberhalb des Höhenwinkels von 3°.
- In der Berechnung der theoretischen Schattenwurfdauer wurde von ständigem Betrieb der Windkraftanlage bei gleichzeitig senkrecht zur Strahlungsrichtung ausgerichteter Rotorkreisfläche und ständigem Sonnenschein ausgegangen.
- Ein Schattenwurfereignis wurde gewertet, wenn sich die Sonne – vom Immissionspunkt aus gesehen – teilweise oder vollständig hinter der Rotorkreisfläche befindet.
- Der Schattenwurf wurde jedoch nur bis in jene Einflussdistanz berechnet, die sich aus der mittleren Rotorblattbreite ableitet.

Type	Mittlere Blatttiefe	Einflussdistanz
Vestas V150-4.0/4.2 MW	2,80 m	1.912 m

Rotorblattbreite und Einflussdistanz des Schattenwurfs in Abhängigkeit der WKA-Type

Unter den genannten Randbedingungen wurde der Schattenwurf in Abhängigkeit der Uhrzeit aufgrund der geometrischen Beziehungen zwischen Sonnenstand, Anlagenabmessungen und Rasterfläche berechnet. Zusätzlich wurde die Erdkrümmung berücksichtigt.

Weitere Einflüsse der Atmosphäre auf die Einflussdistanz des Schattenwurfs wie Lufttrübung und Brechung, wie in [25] und [26] angeführt, wurden nicht berücksichtigt.

Die realistische Schattenwurfdauer wurde aus der monatlichen Sonnenscheindauer zum Zeitpunkt des Auftretens des Schattenwurfs und der Betriebsdauer der Windkraftanlagen aufgrund der berechneten Windbedingungen berechnet. Die Betriebsdauer der Anlagen wurde anhand des meteorologischen Gutachtens [9] mit etwa 90 % des Gesamtjahres abgeschätzt.

8. ERGEBNISSE

8.1 Schattenwurf des drehenden Rotors an den Immissionspunkten

Die Schattenwurfwerte für den geplanten Windpark Wild sind in der folgenden Karte – präzisiert an den Immissionspunkten - dargestellt.

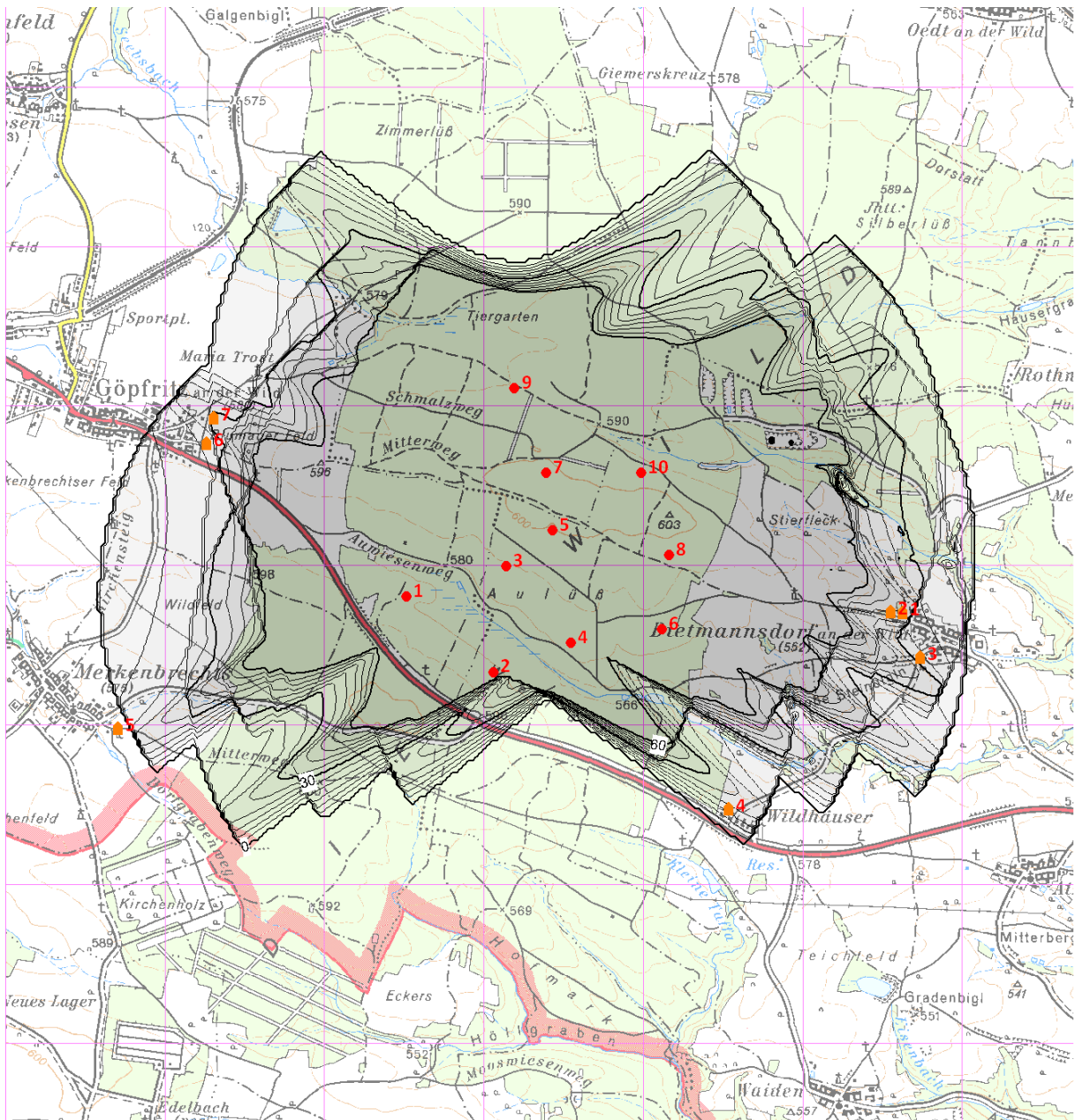


Abb. 8 : Jährlicher theoretischer Schattenwurf durch den Windpark Wild, Isolinien alle 5 Stunden, Werte von 0 bis 60 Stunden

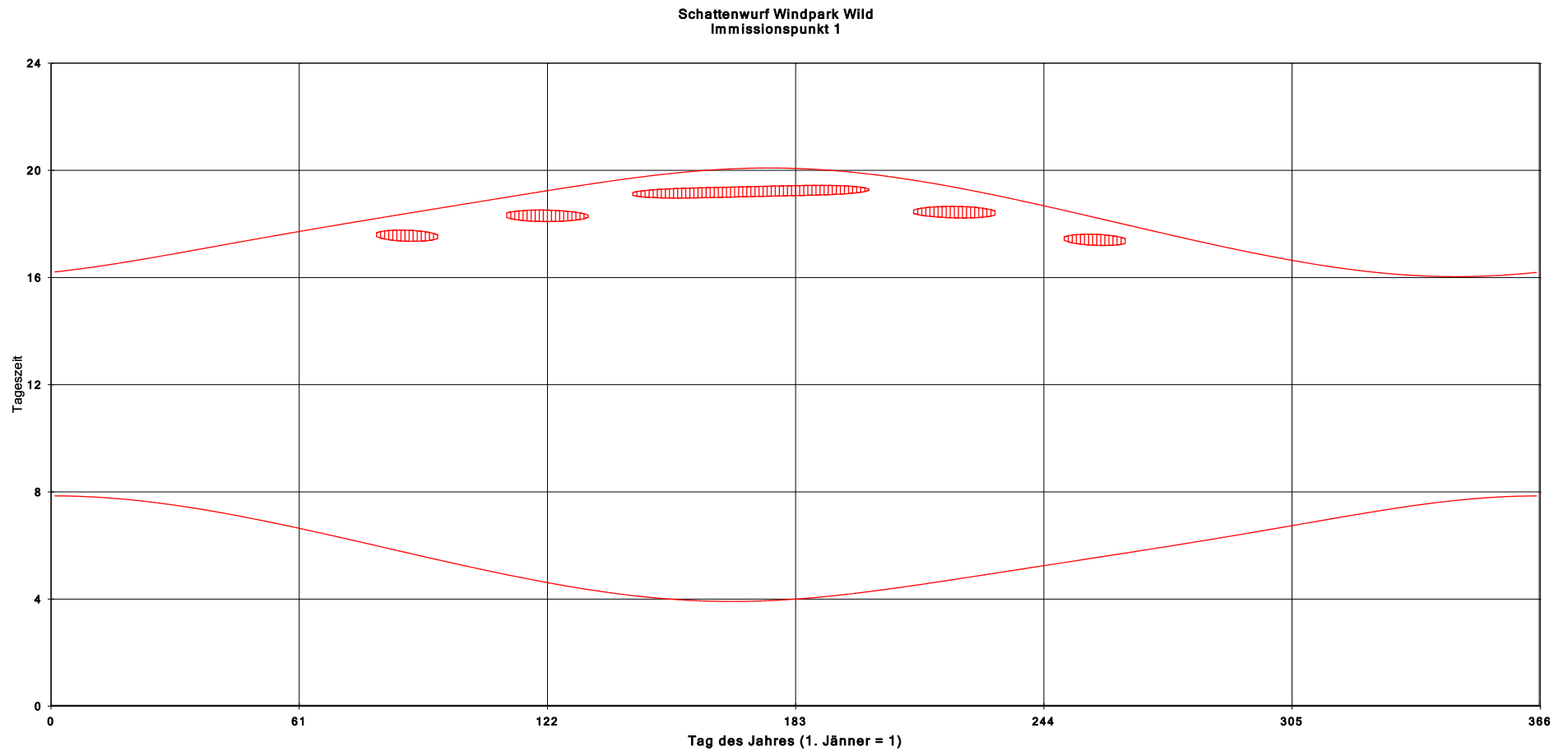


Abb. 9: Zeitlicher Verlauf des Schattenwurfs am Immissionspunkt 1 (Dietmannsdorf West) – vertikales Fenster Richtung 280°, rot schraffierte Fläche = Schattenwurfzeit, rote Linie = Sonnenauf- bzw. -untergang

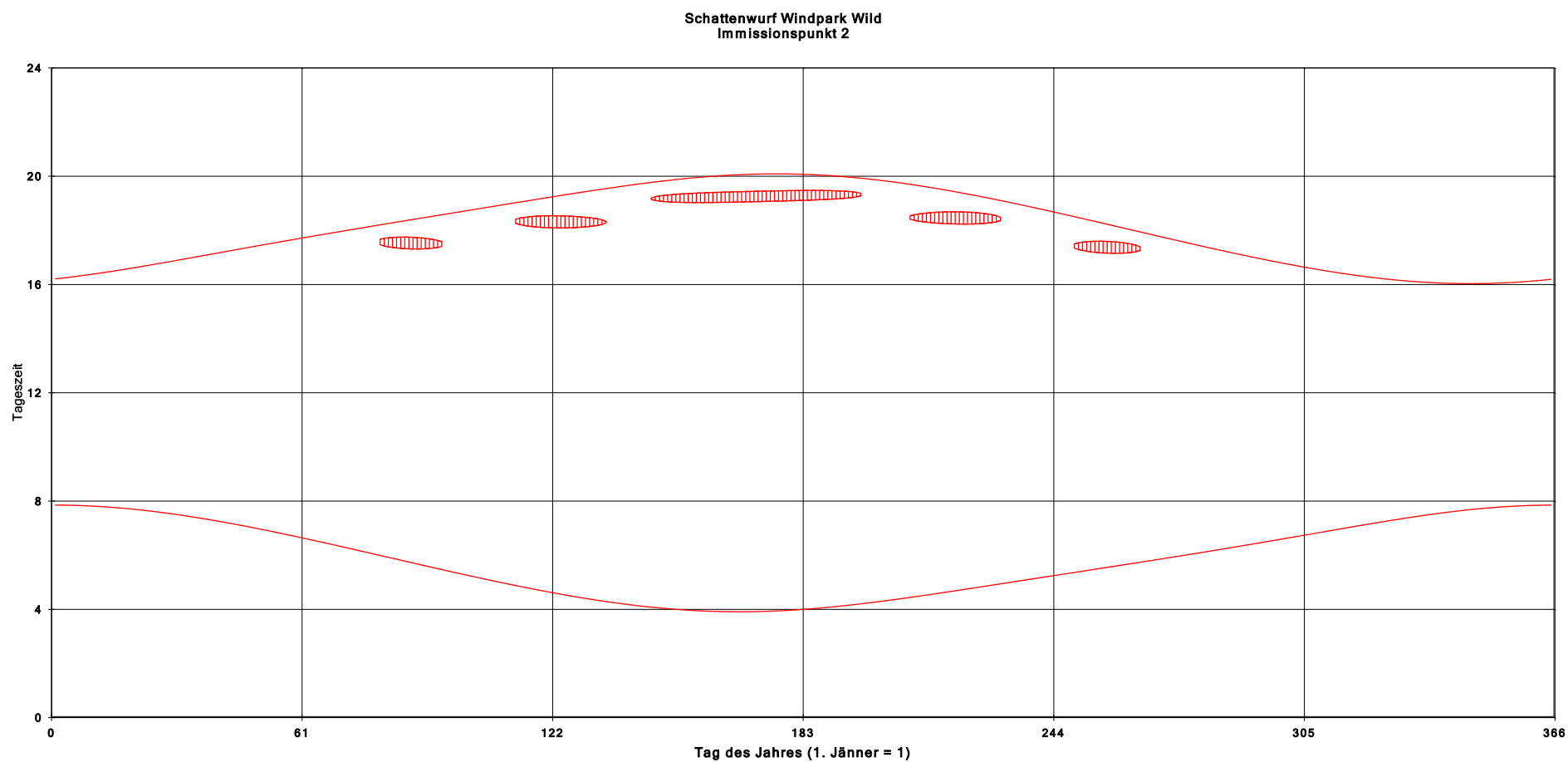


Abb. 10: Zeitlicher Verlauf des Schattenwurfs am Immissionspunkt 2 (Dietmannsdorf West) – vertikales Fenster Richtung 280°, rot schraffierte Fläche = Schattenwurfzeit, rote Linie = Sonnenauf- bzw. -untergang

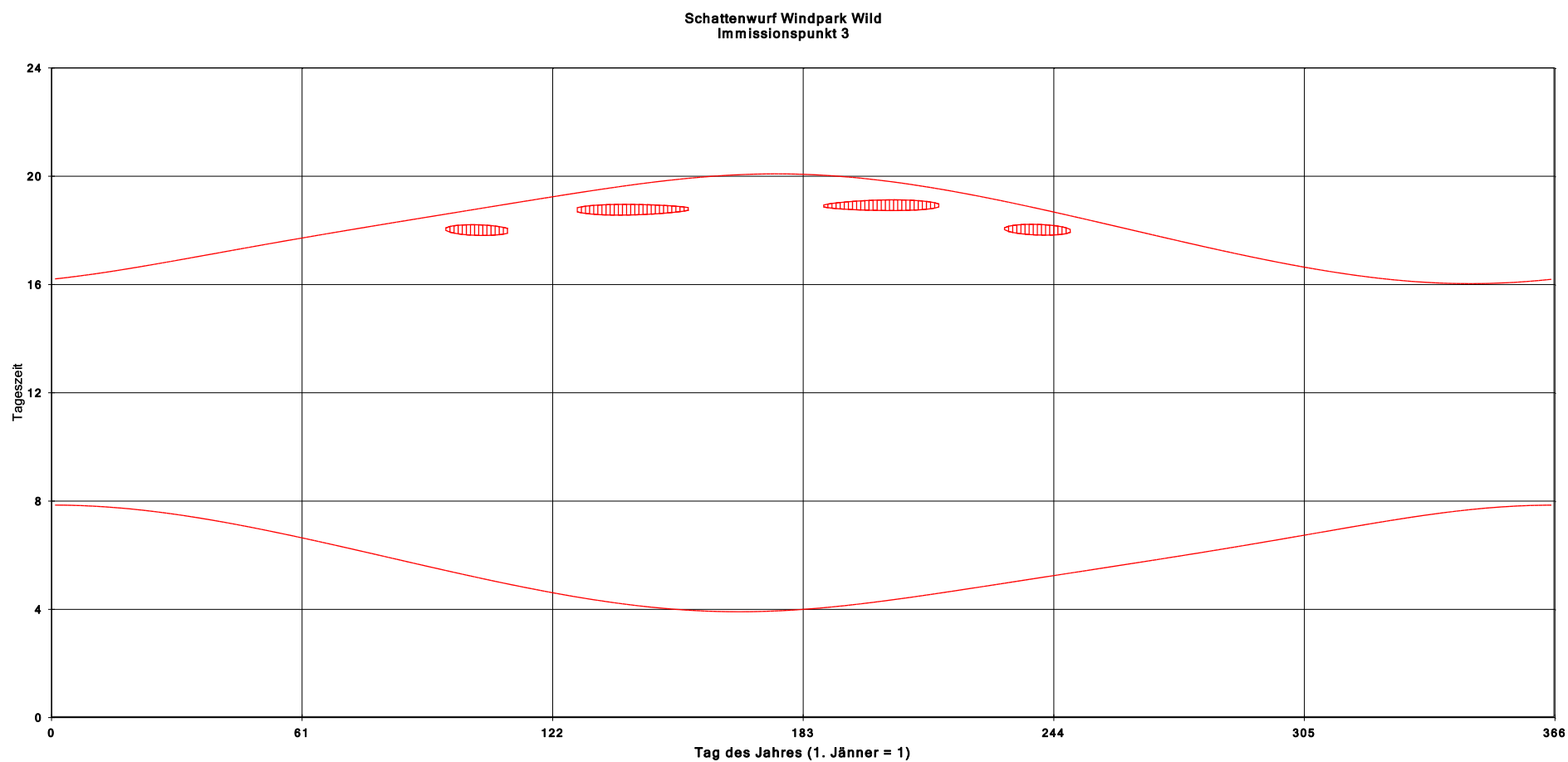


Abb. 11: Zeitlicher Verlauf des Schattenwurfs am Immissionspunkt 3 (Dietmannsdorf Südwest) - vertikales Fenster Richtung 280°, rot schraffierte Fläche = Schattenwurfzeit, rote Linie = Sonnenauf- bzw. -untergang

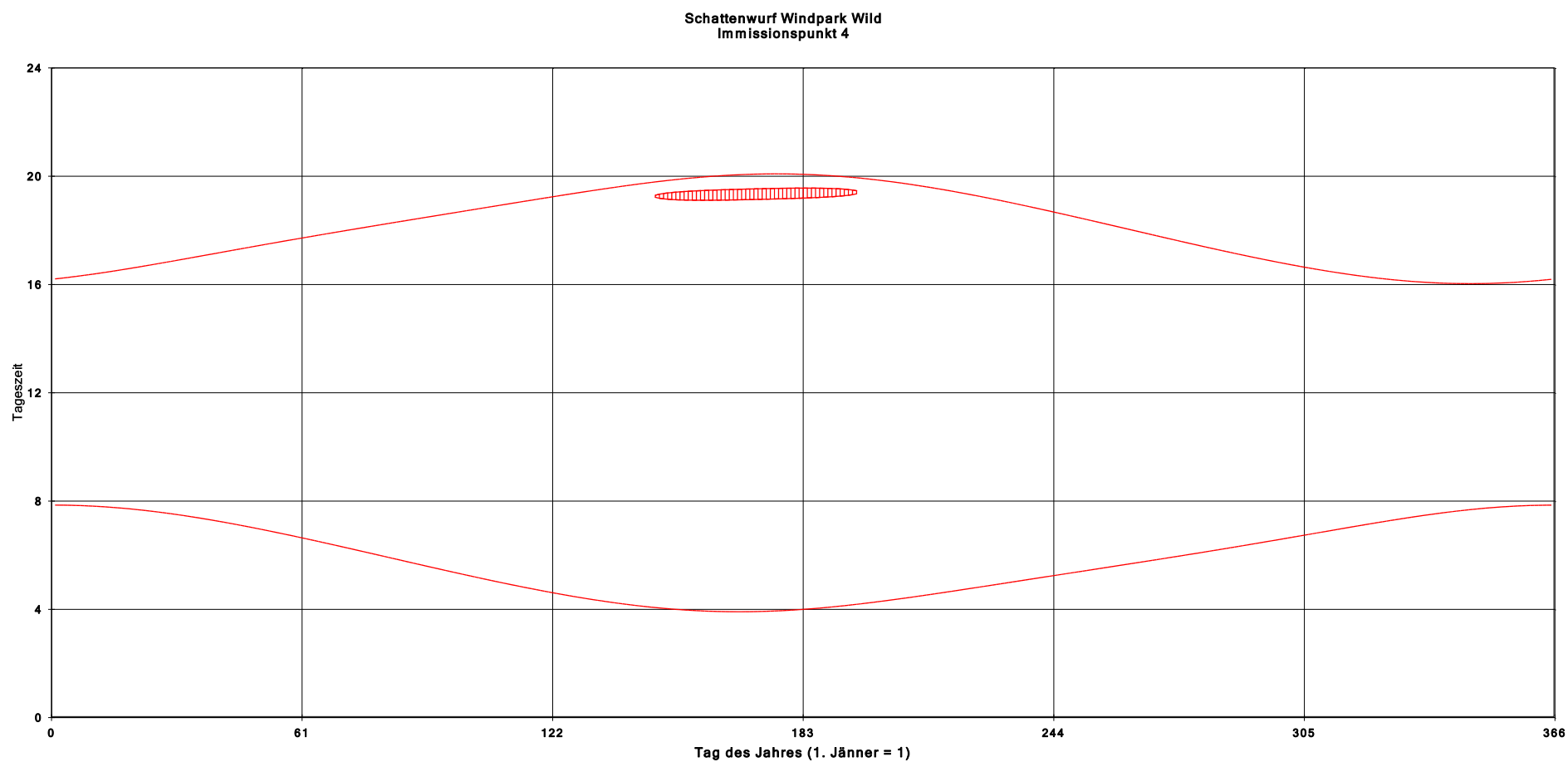


Abb. 12: Zeitlicher Verlauf des Schattenwurfs am Immissionspunkt 4 (Wildhäuser) – vertikales Fenster Richtung 300°, rot schraffierte Fläche = Schattenwurfzeit, rote Linie = Sonnenauf- bzw. -untergang

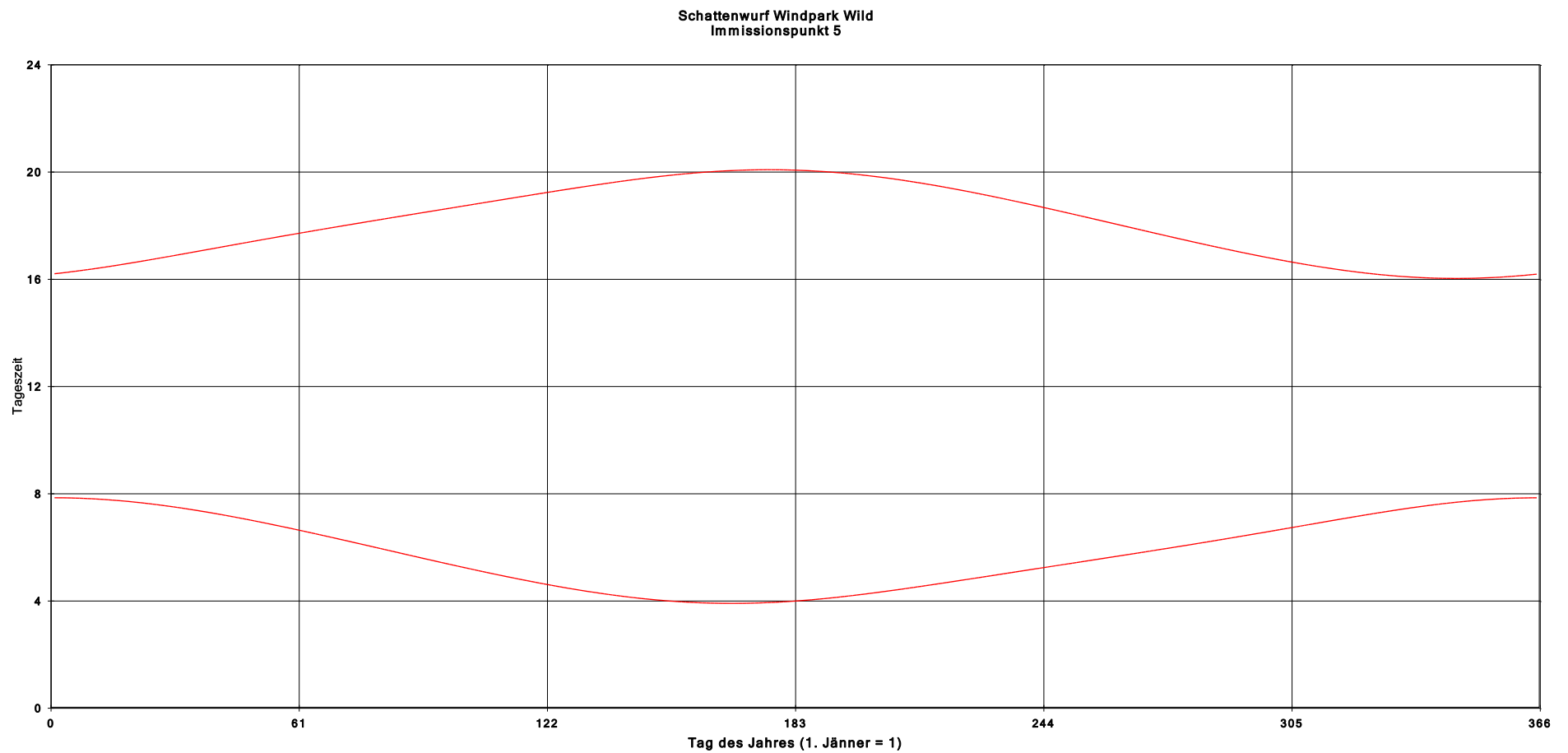


Abb. 13: Zeitlicher Verlauf des Schattenwurfs am Immissionspunkt 5 (Merkenbrechts) – vertikales Fenster Richtung 80°, rot schraffierte Fläche = Schattenwurfzeit, rote Linie = Sonnenauf- bzw. -untergang

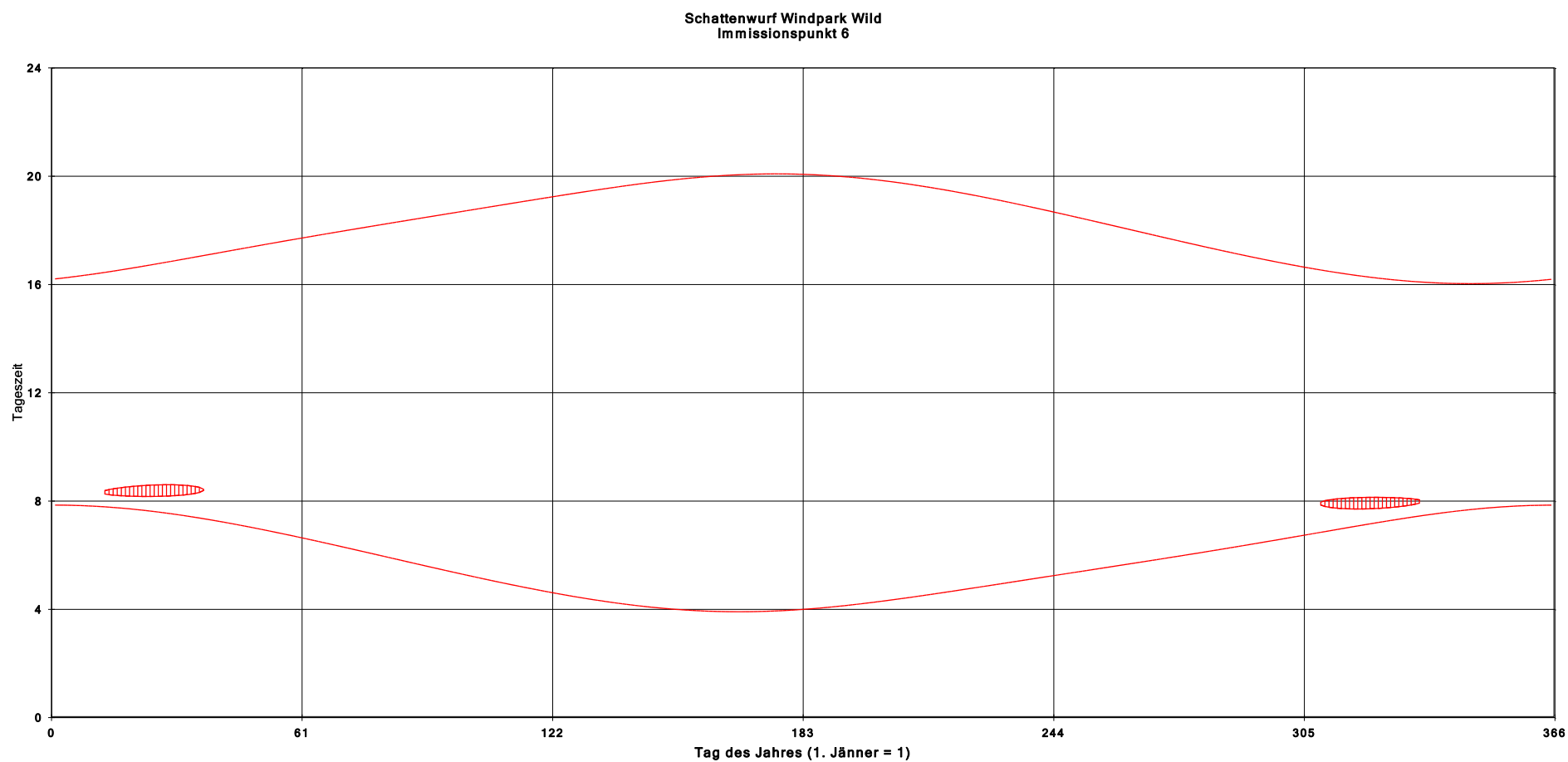


Abb. 14: Zeitlicher Verlauf des Schattenwurfs am Immissionspunkt 6 (Göpfritz) – vertikales Fenster Richtung 100°, rot schraffierte Fläche = Schattenwurfzeit, rote Linie = Sonnenauf- bzw. -untergang

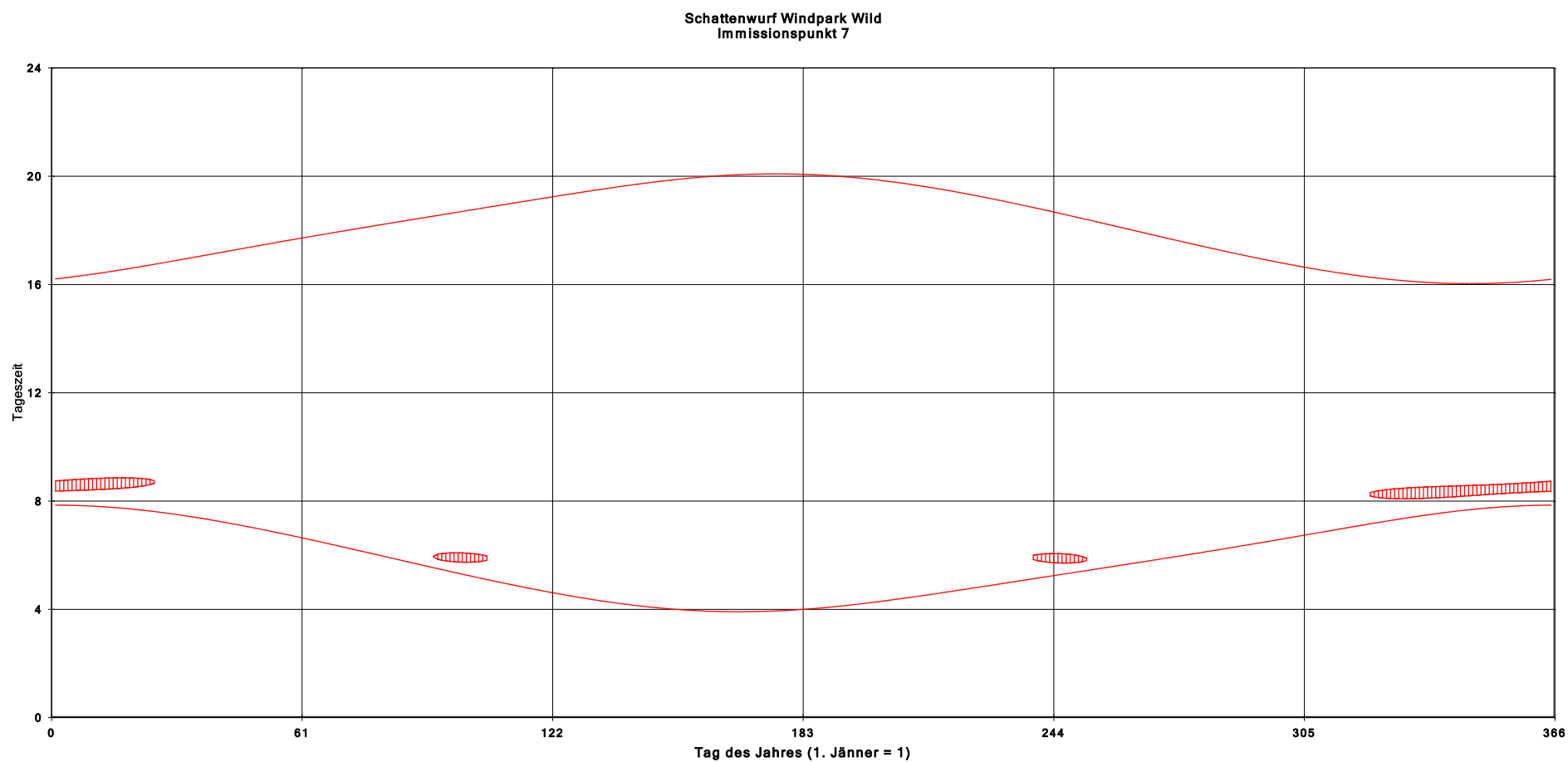


Abb. 15: Zeitlicher Verlauf des Schattenwurfs am Immissionspunkt 7 (Göpfritz) – vertikales Fenster Richtung 100°, rot schraffierte Fläche = Schattenwurfzeit, rote Linie = Sonnenauf- bzw. -untergang

a) Immissionspunkt 1 (Dietmannsdorf) – vertikale Fläche Richtung West (280°)

WKA	theoretische Schattenwurfdauer [h]	realistische Schattenwurfdauer [h]	maximale Beschattungsdauer pro Tag [min]
6	10,5	3,1	24,6
8	14,1	5,3	25,8
10	19,4	6,9	22,2
	44,0	15,3	25,8

Die Berechnung aller weiteren Windkraftanlagen hat am Immissionspunkt 1 keinen Schattenwurf ergeben.

Die Tage mit Schattenwurf und die maximalen Grenzen des Zeitintervalls sind in der folgenden Tabelle angeführt.

WKA	Datum Beginn	Datum Ende	Uhrzeit Beginn	Uhrzeit Ende
6	21.03. / 06.09.	05.04. / 21.09.	17:21 / 17:11	17:46 / 17:37
8	22.04. / 31.07.	12.05. / 20.08.	18:05 / 18:13	18:31 / 18:39
10	23.05.	20.07.	18:58	19:26

b) Immissionspunkt 2 (Dietmannsdorf) – vertikale Fläche Richtung West (280°)

WKA	theoretische Schattenwurfdauer [h]	realistische Schattenwurfdauer [h]	maximale Beschattungsdauer pro Tag [min]
6	11,4	3,4	25,8
8	16,0	6,1	27,0
10	16,8	6,0	22,8
	44,1	15,5	27,0

Die Berechnung aller weiteren Windkraftanlagen hat am Immissionspunkt 2 keinen Schattenwurf ergeben.

Die Tage mit Schattenwurf und die maximalen Grenzen des Zeitintervalls sind in der folgenden Tabelle angeführt.

WKA	Datum Beginn	Datum Ende	Uhrzeit Beginn	Uhrzeit Ende
6	21.03. / 06.09.	05.04. / 22.09.	17:19 / 17:09	17:45 / 17:36
8	23.04. / 28.07.	15.05. / 19.08.	18:05 / 18:14	18:32 / 18:41
10	26.05.	16.07.	19:02	19:29

c) Immissionspunkt 3 (Dietmannsdorf) – vertikale Fläche Richtung West (280°)

WKA	theoretische Schattenwurfdauer [h]	realistische Schattenwurfdauer [h]	maximale Beschattungsdauer pro Tag [min]
6	10,3	3,9	23,4
8	17,3	6,6	23,4
	27,4	10,5	23,4

Die Berechnung aller weiteren Windkraftanlagen hat am Immissionspunkt 3 keinen Schattenwurf ergeben.

Die Tage mit Schattenwurf und die maximalen Grenzen des Zeitintervalls sind in der folgenden Tabelle angeführt.

WKA	Datum Beginn	Datum Ende	Uhrzeit Beginn	Uhrzeit Ende
6	06.04. / 20.08.	21.04. / 05.09.	17:48 / 17:49	18:13 / 18:13
8	08.05. / 07.07.	04.06. / 04.08.	18:34 / 18:44	18:58 / 19:08

d) Immissionspunkt 4 (Wildhäuser) – vertikale Fläche Richtung Nordwest (300°)

WKA	theoretische Schattenwurfdauer [h]	realistische Schattenwurfdauer [h]	maximale Beschattungsdauer pro Tag [min]
2	16,4	5,8	23,4

Die Berechnung aller weiteren Windkraftanlagen hat am Immissionspunkt 4 keinen Schattenwurf ergeben.

Die Tage mit Schattenwurf und die maximalen Grenzen des Zeitintervalls sind in der folgenden Tabelle angeführt.

WKA	Datum Beginn	Datum Ende	Uhrzeit Beginn	Uhrzeit Ende
2	27.05.	15.07.	19:07	19:34

e) Immissionspunkt 5 (Merkenbrechts) – vertikale Fläche Richtung Nordost (80°)

Die Berechnung aller Windkraftanlagen hat am Immissionspunkt 5 keinen Schattenwurf ergeben.

f) Immissionspunkt 6 (Göpfritz) – vertikale Fläche Richtung Ost (100°)

WKA	theoretische Schattenwurfdauer [h]	realistische Schattenwurfdauer [h]	maximale Beschattungsdauer pro Tag [min]
1	16,4	3,3	25,2

Die Berechnung aller weiteren Windkraftanlagen hat am Immissionspunkt 6 keinen Schattenwurf ergeben.

Die Tage mit Schattenwurf und die maximalen Grenzen des Zeitintervalls sind in der folgenden Tabelle angeführt.

WKA	Datum Beginn	Datum Ende	Uhrzeit Beginn	Uhrzeit Ende
1	13.01. / 05.11.	06.02. / 29.11.	08:10 / 07:43	08:36 / 08:08

g) Immissionspunkt 7 (Göpfritz) – vertikale Fläche Richtung Ost (100°)

WKA	theoretische Schattenwurfdauer [h]	realistische Schattenwurfdauer [h]	maximale Beschattungsdauer pro Tag [min]
1	25,2	5,4	25,2
9	7,4	2,5	20,4
	32,7	7,8	25,2

Die Berechnung aller weiteren Windkraftanlagen hat am Immissionspunkt 7 keinen Schattenwurf ergeben.

Die Tage mit Schattenwurf und die maximalen Grenzen des Zeitintervalls sind in der folgenden Tabelle angeführt.

WKA	Datum Beginn	Datum Ende	Uhrzeit Beginn	Uhrzeit Ende
1	17.11.	25.01.	08:05	08:52
9	03.04. / 27.08.	16.04. / 09.09.	05:44 / 05:43	06:05 / 06:04

8.2 Schattenwurf des drehenden Rotors im Nahbereich

Um den Schattenwurf des drehenden Rotors im Nahbereich abschätzen zu können, wurde der maximale jährliche und tägliche Schattenwurf pro m² flächig in 2 m Höhe auf einem Raster von 25 m berechnet. Der realistische Schattenwurf pro Jahr wurde nur abgeschätzt, da die Wahrscheinlichkeit der Windrichtung nicht für alle Anlagen angegeben werden kann.

Die Karten wurden mit einem Raster von 25 m erstellt, sodass sich zwischen den tatsächlichen Immissionspunkten und den Rasterpunkten geringfügige Unterschiede ergeben können. Flächen ohne Schattenwurf sind grau dargestellt.

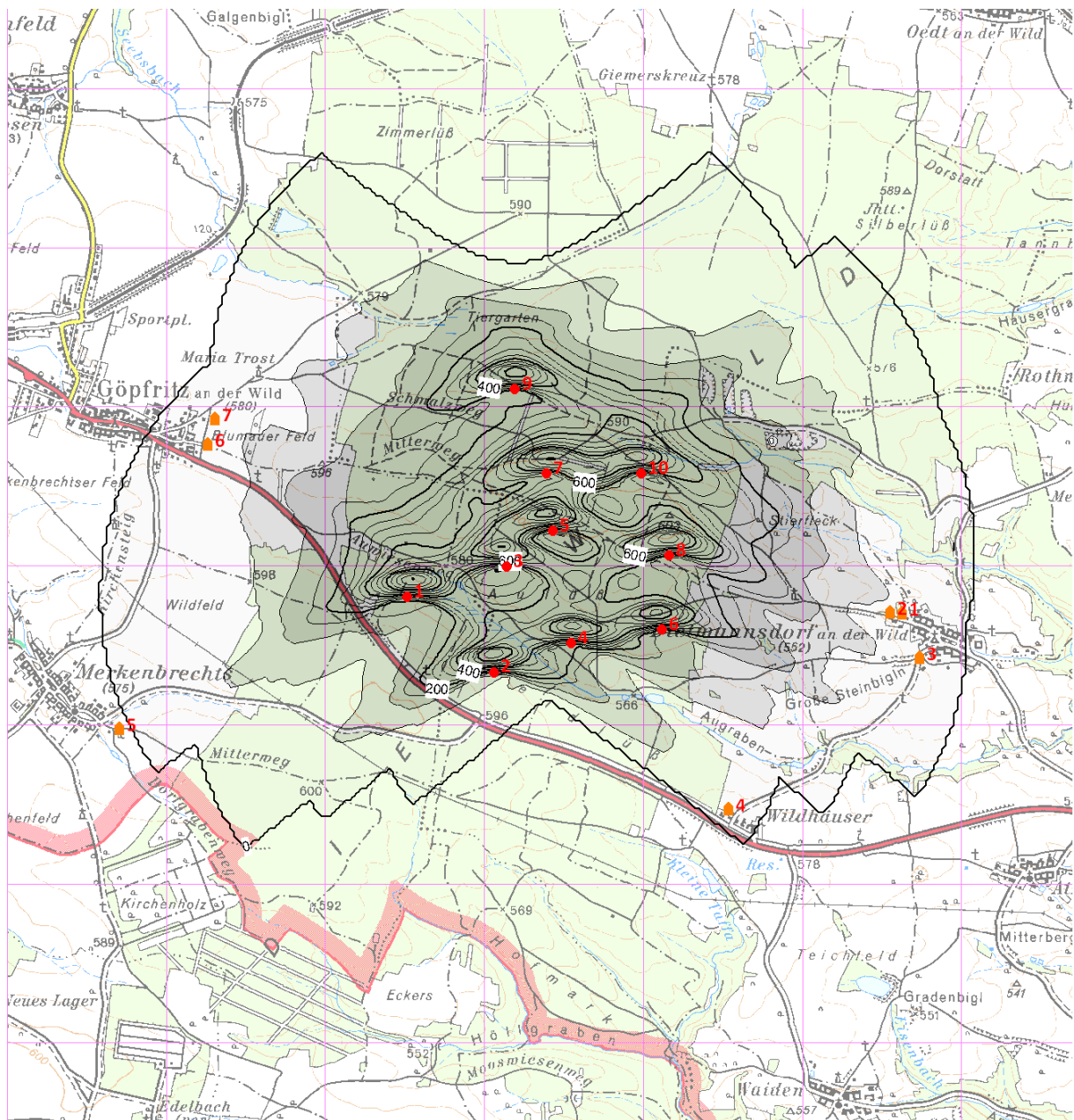


Abb. 16: Jährlicher theoretischer Schattenwurf durch den Windpark Wild, Isolinien alle 50 Stunden, Werte von 0 bis 800 Stunden

Kleinflächig werden theoretische jährliche Schattenwurfzeiten von bis zu 840 Stunden erreicht. Die jährliche Schattenwurfdauer nimmt aber mit zunehmendem Abstand von den Anlagen rasch ab.

Der realistische Schattenwurf pro Jahr kann aus den Daten nur abgeschätzt werden, da die Stellung des Rotors zur Sonne sowohl zwischen den Anlagen als auch zeitlich variiert.

Die Faktoren relative Sonnenscheindauer (39,6 %) und Betrieb der Anlage (90 %) führen generell zu einer Reduktion der theoretischen Stundenzahl um 64,4 Prozent.

Dementsprechend reduzieren sich die Zonen der Karten ohne Berücksichtigung der Windrichtungsverteilung auf folgende Werte:

Theoretischer Wert	Realistischer Wert
200 Stunden	71,3 Stunden
400 Stunden	142,6 Stunden
840 Stunden	299,4 Stunden

Zu berücksichtigen ist weiters, dass die Schatten werfenden Rotorblätter lediglich etwa 3,5 % der Rotorkreisfläche abdecken. Damit erhält man folgenden für die Vegetation wirksamen Schattenwurf:

Realistischer Wert	Wirksamer Wert
71,3 Stunden	2,5 Stunden
142,6 Stunden	5,0 Stunden
299,4 Stunden	10,5 Stunden

Der Wert von 10,5 Stunden wirksamer Schattenwurf pro Jahr entspricht etwa 7,4 % der natürlichen zeitlichen Streuung der Sonnenscheindauer bzw. etwa 0,6 % der jährlichen Sonnenscheindauer im Bereich Wild.

8.3 Schattenwurf durch statische Maschinenteile

Gegenüber der Rotorkreisfläche der eingesetzten Windkraftanlagen-Type von 17.671 m² weist der Turm eine Fläche von etwa 755 m² und die Gondel lediglich eine Fläche von etwa 76 m² auf. Dies entspricht in Summe etwa 4,7 % der Rotorkreisfläche. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die statischen Maschinenteile im Gegensatz zum drehenden Rotor „immer in Betrieb“ sind. Der realistische Wert des Schattenwurfs durch die statischen Maschinenteile beträgt daher etwa 5,2 % des realistischen Schattenwurfs des drehenden Rotors bzw. maximal 15,6 Stunden.

Der wirksame Schattenwurf ist in diesem Fall gleich dem realistischen Schattenwurf und entspricht etwa dem wirksamen Schattenwurf der drehenden Teile. Im Fall der statischen Maschinenteile beträgt der wirksame Schattenwurf maximal 10,9 % der natürlichen zeitlichen Streuung der Sonnenscheindauer bzw. 0,9 % der jährlichen Sonnenscheindauer im Bereich Wild.

9. DISKUSSION UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE

Entsprechend der Ziel- und Ergebnisdefinition im Abschnitt 5 werden die erarbeiteten Ergebnisse aus Abschnitt 8 diskutiert und beurteilt:

9.1 Jährlich zu erwartender Schattenwurf an den nächsten Wohnanrainern

In der deutschen Rechtsprechung wird eine Beeinträchtigung durch jährlichen Schattenwurf an den nächsten Wohnanrainern nach [7] beurteilt. Als maximaler Grenzwert gilt ein jährlicher theoretischer Schattenwurf von 30 Stunden pro Jahr bzw. ein jährlicher realistischer Schattenwurf von 8 Stunden pro Jahr. In der Berechnung sind die in Abschnitt 7 angewandten Randbedingungen zu berücksichtigen. Die Richtlinie der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik [6] empfiehlt als maximalen Grenzwert einen jährlichen realistischen Schattenwurf von 30 Stunden pro Jahr.

Die Grundlage der deutschen Rechtsprechung für den theoretischen jährlichen Schattenwurf wird an den Immissionspunkten 1, 2 und 7 nicht eingehalten. An den Immissionspunkten 3, 4, 5 und 6 wird der Grenzwert eingehalten.

Aufgrund der Windrichtungsverteilung und der Sonnenscheindauer ergeben sich deutlich niedrigere Werte für den realistischen jährlichen Schattenwurf. Der Grenzwert von 8 Stunden wird an den Immissionspunkten 1, 2 und 3 überschritten. An den Immissionspunkten 4, 5, 6 und 7 wird der Grenzwert eingehalten.

9.2 Täglich zu erwartender Schattenwurf an den nächsten Wohnanrainern

In der deutschen Rechtsprechung wird eine Beeinträchtigung durch täglichen Schattenwurf an den nächsten Wohnanrainern nach [7] beurteilt. Als maximaler Grenzwert gilt ein täglicher theoretischer Schattenwurf von 30 Minuten pro Tag. In der Berechnung sind die in Abschnitt 7 angewandten Randbedingungen zu berücksichtigen. Die Richtlinie der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik [6] empfiehlt ebenfalls als maximalen Grenzwert einen täglichen theoretischen Schattenwurf von 30 Minuten pro Tag.

Die Empfehlung der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und die Grundlage der deutschen Rechtsprechung wird an allen Immissionspunkten eingehalten.

9.3 Schattenwurf im Nahbereich des Windparks

Für den Schattenwurf im Nahbereich des Windparks existieren keine Grenzwerte. Die durchgeführten Berechnungen für den kumulierten Prognose-Zustand zeigen jedoch, dass der fluktuierende Schattenwurf des Rotors im Nahbereich unter realistischen Randbedingungen maximal 209,7 % der natürlichen jährlichen Streuung der jährlichen Sonnenscheindauer erreicht. Der Maximalwert ist jedoch auf eine sehr kleine Fläche beschränkt, weiters ist die Stellung des Rotors in Abhängigkeit der Windrichtung nicht berücksichtigt.

Berücksichtigt man zusätzlich, dass die schattenwerfenden Rotorblätter lediglich 3,5 % der Rotorkreisfläche abdecken, beträgt der für die Vegetation wirksame Schattenwurf lediglich 7,3 % der natürlichen Schwankung der Sonnenscheindauer. Eine Beeinträchtigung der Land- bzw. Forstwirtschaft kann somit ausgeschlossen werden.

9.4 Schattenwurf durch statische Maschinenteile

Für den Schattenwurf durch statische Maschinenteile existieren keine Grenzwerte. Die durchgeführten Berechnungen für den kumulierten Prognose-Zustand zeigen jedoch, dass der Schattenwurf der statischen Maschinenteile im Nahbereich unter realistischen Randbedingungen lediglich maximal 10,9 % der natürlichen zwischenjährlichen Streuung der jährlichen Sonnenscheindauer erreicht. Eine Beeinträchtigung der Land- bzw. Forstwirtschaft kann somit ausgeschlossen werden.

10. ERFORDERLICHE MASSNAHMEN

Hinsichtlich des jährlich zu erwartenden Energieertrages stellt die eingereichte Variante ein Optimum dar. In der Vorplanungsphase wurden anhand von Winddaten und unter Berücksichtigung der zu erwartenden Immissionen bereits annähernd optimale Standorte ausgewählt.

Erforderlich ist allerdings die Durchführung einer zeitabhängigen Abschaltung der schattenwerfenden Windkraftanlagen 6 und 8 zur Vermeidung von unzulässigem Schattenwurf im Wohnbauland von Dietmannsdorf und der schattenwerfenden Windkraftanlage 1 zur Vermeidung von unzulässigem Schattenwurf im Wohnbauland von Göpfritz. Die genauen Abschaltzeiten für die Immissionspunkte 1, 2, 3 und 7 sind der Beilage 1 zu entnehmen. Wird keine zusätzliche Messung der Sonnenscheindauer an den schattenwerfenden Windkraftanlagen durchgeführt, muss über die gesamte Überschreitungsdauer des zulässigen theoretischen Schattenwurfs pro Jahr durch Abschaltung die Einhaltung des Grenzwerts gewährleistet werden.

Wird zusätzlich die Sonnenscheindauer an der schattenwerfenden Windkraftanlage registriert, muss prinzipiell eine Abschaltung nur bei Sonnenschein erfolgen.

11. ZUSAMMENFASSUNG

Der Windpark Wild wird umfassend auf dem aktuellen technischen und naturwissenschaftlichen Kenntnisstand hinsichtlich möglicher Umweltauswirkungen des Schattenwurfs beschrieben und bewertet.

Sämtliche Beurteilungsgrundlagen, Unterlagen, vorhandene Messdaten und die angewandten Beurteilungsmethoden werden beschrieben. Ergänzend wird weiterführende Literatur angeführt.

Die Windkraftanlagen des Windparks Wild erfüllen an den Immissionspunkten 1, 2, 3 und 7 nicht die aktuellen deutschen und österreichischen Grenzwerte.

Als sinnvolle Verminderung möglicher Umweltauswirkungen wird die zeit- und eventuell sonnenabhängige Abschaltung der schattenwerfenden Windkraftanlagen 1, 6 und 8 vorgeschlagen.

Eine relevante Auswirkung des Schattenwurfs aufgrund des Rotors oder der statischen Maschinenteile auf die Land- und Forstwirtschaft kann ausgeschlossen werden.

12. LITERATUR

- [24] „Klima von Wien – Eine anwendungsorientierte Klimatografie“, I. Auer, R. Böhm, H. Mohnl, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, 1989
- [25] „Systematik des Schattenwurfs von Windenergieanlagen“, H.-D. Freund, FH Kiel, Forschungsbericht zur Umwelttechnik, Dezember 2000
- [26] „Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen“, H.-D. Freund, FH Kiel, Forschungsbericht zur Umwelttechnik, Januar 2002

13. BEILAGE

Liste der Schattenwurfzeiten durch die relevanten Windkraftanlagen an den einzelnen Immissionspunkten

Beilage zu WP BRW-SHA-03

Windpark Wild, Schattenwurf 10 Vestas V150, 166 m NH, 2018-06

Schattenwurfzeiten an den Fenstern (Rezeptorflächen) der Immissionspunkte

IP/ Fenster	x BMN	y BMN	Breite	Höhe	Bodenabstand	Blickrichtung	Neigung
			(m)	(m)	(m)		
1/ 1	686624	397694	1,0	1,0	2,0	280,0	0,0

WKA	x BMN	y BMN	Datum	Beginn	Ende	Dauer	% Rotorkreis
6	685112	397606	21-03	17:31:36	17:40:11	00:08:36	36,56
6	685112	397606	22-03	17:28:22	17:42:50	00:14:28	100,00
6	685112	397606	23-03	17:26:17	17:44:19	00:18:03	100,00
6	685112	397606	24-03	17:24:44	17:45:17	00:20:33	100,00
6	685112	397606	25-03	17:23:32	17:45:54	00:22:21	100,00
6	685112	397606	26-03	17:22:37	17:46:13	00:23:36	100,00
6	685112	397606	27-03	17:21:56	17:46:19	00:24:23	100,00
6	685112	397606	28-03	17:21:27	17:46:12	00:24:44	100,00
6	685112	397606	29-03	17:21:10	17:45:53	00:24:42	100,00
6	685112	397606	30-03	17:21:04	17:45:22	00:24:18	100,00
6	685112	397606	31-03	17:21:10	17:44:38	00:23:28	100,00
6	685112	397606	01-04	17:21:30	17:43:41	00:22:11	100,00
6	685112	397606	02-04	17:22:06	17:42:28	00:20:21	100,00
6	685112	397606	03-04	17:23:04	17:40:53	00:17:50	100,00
6	685112	397606	04-04	17:24:32	17:38:49	00:14:17	100,00
6	685112	397606	05-04	17:27:09	17:35:37	00:08:28	34,83
6	685112	397606	06-09	17:23:28	17:30:40	00:07:12	24,84
6	685112	397606	07-09	17:19:55	17:33:32	00:13:36	94,44
6	685112	397606	08-09	17:17:43	17:35:03	00:17:20	100,00
6	685112	397606	09-09	17:16:04	17:36:02	00:19:58	100,00
6	685112	397606	10-09	17:14:46	17:36:39	00:21:53	100,00
6	685112	397606	11-09	17:13:45	17:36:59	00:23:15	100,00
6	685112	397606	12-09	17:12:57	17:37:06	00:24:09	100,00
6	685112	397606	13-09	17:12:21	17:37:00	00:24:39	100,00
6	685112	397606	14-09	17:11:56	17:36:42	00:24:47	100,00
6	685112	397606	15-09	17:11:41	17:36:13	00:24:32	100,00
6	685112	397606	16-09	17:11:39	17:35:32	00:23:53	100,00
6	685112	397606	17-09	17:11:49	17:34:37	00:22:48	100,00
6	685112	397606	18-09	17:12:15	17:33:28	00:21:13	100,00
6	685112	397606	19-09	17:12:59	17:31:59	00:18:59	100,00
6	685112	397606	20-09	17:14:10	17:30:04	00:15:54	100,00
6	685112	397606	21-09	17:16:08	17:27:22	00:11:14	63,44
8	685158	398069	22-04	18:14:21	18:24:40	00:10:20	50,42
8	685158	398069	23-04	18:11:49	18:26:50	00:15:01	100,00
8	685158	398069	24-04	18:10:06	18:28:15	00:18:09	100,00
8	685158	398069	25-04	18:08:47	18:29:15	00:20:28	100,00
8	685158	398069	26-04	18:07:45	18:29:58	00:22:13	100,00
8	685158	398069	27-04	18:06:57	18:30:29	00:23:32	100,00
8	685158	398069	28-04	18:06:20	18:30:50	00:24:30	100,00
8	685158	398069	29-04	18:05:52	18:31:01	00:25:09	100,00
8	685158	398069	30-04	18:05:33	18:31:05	00:25:32	100,00
8	685158	398069	01-05	18:05:22	18:31:02	00:25:39	100,00
8	685158	398069	02-05	18:05:19	18:30:51	00:25:32	100,00
8	685158	398069	03-05	18:05:22	18:30:35	00:25:12	100,00
8	685158	398069	04-05	18:05:33	18:30:11	00:24:38	100,00

Beilage zu WP BRW-SHA-03

8	685158	398069	05-05	18:05:52 18:29:40 00:23:48 100,00
8	685158	398069	06-05	18:06:19 18:29:02 00:22:43 100,00
8	685158	398069	07-05	18:06:56 18:28:16 00:21:20 100,00
8	685158	398069	08-05	18:07:43 18:27:20 00:19:37 100,00
8	685158	398069	09-05	18:08:43 18:26:12 00:17:30 100,00
8	685158	398069	10-05	18:10:01 18:24:48 00:14:47 100,00
8	685158	398069	11-05	18:11:49 18:22:55 00:11:06 55,48
8	685158	398069	12-05	18:15:05 18:19:36 00:04:31 8,77
8	685158	398069	31-07	18:23:27 18:31:21 00:07:54 27,14
8	685158	398069	01-08	18:21:00 18:33:42 00:12:42 73,51
8	685158	398069	02-08	18:19:21 18:35:15 00:15:54 100,00
8	685158	398069	03-08	18:18:03 18:36:23 00:18:20 100,00
8	685158	398069	04-08	18:17:00 18:37:17 00:20:17 100,00
8	685158	398069	05-08	18:16:08 18:37:59 00:21:51 100,00
8	685158	398069	06-08	18:15:25 18:38:32 00:23:07 100,00
8	685158	398069	07-08	18:14:48 18:38:55 00:24:06 100,00
8	685158	398069	08-08	18:14:19 18:39:10 00:24:51 100,00
8	685158	398069	09-08	18:13:56 18:39:17 00:25:20 100,00
8	685158	398069	10-08	18:13:40 18:39:16 00:25:36 100,00
8	685158	398069	11-08	18:13:29 18:39:08 00:25:39 100,00
8	685158	398069	12-08	18:13:24 18:38:52 00:25:28 100,00
8	685158	398069	13-08	18:13:26 18:38:28 00:25:01 100,00
8	685158	398069	14-08	18:13:36 18:37:54 00:24:18 100,00
8	685158	398069	15-08	18:13:54 18:37:11 00:23:17 100,00
8	685158	398069	16-08	18:14:23 18:36:16 00:21:53 100,00
8	685158	398069	17-08	18:15:04 18:35:07 00:20:03 100,00
8	685158	398069	18-08	18:16:02 18:33:40 00:17:38 100,00
8	685158	398069	19-08	18:17:26 18:31:46 00:14:20 100,00
8	685158	398069	20-08	18:19:44 18:28:58 00:09:15 39,76
10	684984	398583	23-05	19:03:46 19:10:26 00:06:40 22,45
10	684984	398583	24-05	19:01:59 19:12:26 00:10:26 56,87
10	684984	398583	25-05	19:00:52 19:13:46 00:12:54 90,16
10	684984	398583	26-05	19:00:04 19:14:50 00:14:46 100,00
10	684984	398583	27-05	18:59:27 19:15:43 00:16:15 100,00
10	684984	398583	28-05	18:58:59 19:16:27 00:17:27 100,00
10	684984	398583	29-05	18:58:38 19:17:05 00:18:27 100,00
10	684984	398583	30-05	18:58:23 19:17:38 00:19:16 100,00
10	684984	398583	31-05	18:58:12 19:18:08 00:19:56 100,00
10	684984	398583	01-06	18:58:05 19:18:34 00:20:29 100,00
10	684984	398583	02-06	18:58:01 19:18:57 00:20:57 100,00
10	684984	398583	03-06	18:58:00 19:19:19 00:21:19 100,00
10	684984	398583	04-06	18:58:02 19:19:38 00:21:36 100,00
10	684984	398583	05-06	18:58:05 19:19:56 00:21:50 100,00
10	684984	398583	06-06	18:58:11 19:20:12 00:22:01 100,00
10	684984	398583	07-06	18:58:19 19:20:28 00:22:09 100,00
10	684984	398583	08-06	18:58:27 19:20:42 00:22:15 100,00
10	684984	398583	09-06	18:58:37 19:20:56 00:22:19 100,00
10	684984	398583	10-06	18:58:48 19:21:09 00:22:21 100,00
10	684984	398583	11-06	18:59:00 19:21:22 00:22:22 100,00
10	684984	398583	12-06	18:59:13 19:21:35 00:22:22 100,00
10	684984	398583	13-06	18:59:26 19:21:47 00:22:22 100,00
10	684984	398583	14-06	18:59:39 19:21:59 00:22:21 100,00
10	684984	398583	15-06	18:59:53 19:22:12 00:22:19 100,00
10	684984	398583	16-06	19:00:06 19:22:24 00:22:18 100,00
10	684984	398583	17-06	19:00:20 19:22:37 00:22:17 100,00
10	684984	398583	18-06	19:00:34 19:22:49 00:22:16 100,00
10	684984	398583	19-06	19:00:47 19:23:02 00:22:15 100,00
10	684984	398583	20-06	19:01:00 19:23:15 00:22:14 100,00

Beilage zu WP BRW-SHA-03

10	684984	398583	21-06	19:01:13 19:23:28 00:22:14 100,00
10	684984	398583	22-06	19:01:26 19:23:41 00:22:15 100,00
10	684984	398583	23-06	19:01:39 19:23:54 00:22:15 100,00
10	684984	398583	24-06	19:01:51 19:24:07 00:22:16 100,00
10	684984	398583	25-06	19:02:03 19:24:21 00:22:17 100,00
10	684984	398583	26-06	19:02:15 19:24:34 00:22:19 100,00
10	684984	398583	27-06	19:02:27 19:24:47 00:22:20 100,00
10	684984	398583	28-06	19:02:38 19:24:59 00:22:21 100,00
10	684984	398583	29-06	19:02:50 19:25:12 00:22:22 100,00
10	684984	398583	30-06	19:03:02 19:25:24 00:22:22 100,00
10	684984	398583	01-07	19:03:13 19:25:35 00:22:22 100,00
10	684984	398583	02-07	19:03:25 19:25:45 00:22:20 100,00
10	684984	398583	03-07	19:03:38 19:25:55 00:22:17 100,00
10	684984	398583	04-07	19:03:51 19:26:03 00:22:12 100,00
10	684984	398583	05-07	19:04:05 19:26:09 00:22:05 100,00
10	684984	398583	06-07	19:04:19 19:26:14 00:21:55 100,00
10	684984	398583	07-07	19:04:35 19:26:18 00:21:42 100,00
10	684984	398583	08-07	19:04:52 19:26:19 00:21:26 100,00
10	684984	398583	09-07	19:05:11 19:26:17 00:21:06 100,00
10	684984	398583	10-07	19:05:32 19:26:13 00:20:41 100,00
10	684984	398583	11-07	19:05:55 19:26:05 00:20:10 100,00
10	684984	398583	12-07	19:06:21 19:25:53 00:19:33 100,00
10	684984	398583	13-07	19:06:50 19:25:37 00:18:48 100,00
10	684984	398583	14-07	19:07:23 19:25:16 00:17:53 100,00
10	684984	398583	15-07	19:08:01 19:24:48 00:16:47 100,00
10	684984	398583	16-07	19:08:46 19:24:13 00:15:26 100,00
10	684984	398583	17-07	19:09:41 19:23:26 00:13:45 100,00
10	684984	398583	18-07	19:10:49 19:22:25 00:11:36 71,10
10	684984	398583	19-07	19:12:23 19:20:57 00:08:34 37,51
10	684984	398583	20-07	19:15:31 19:17:55 00:02:24 2,83

IP/ Fenster	x BMN	y BMN	Breite	Höhe	Bodenabstand	Blickrichtung	Neigung
			(m)	(m)	(m)		
2/ 1	686550	397699	1,0	1,0	2,0	280,0	0,0

WKA	x BMN	y BMN	Datum	Beginn	Ende	Dauer	% Rotorkreis
6	685112	397606	21-03	17:28:00	17:40:14	00:12:14	72,93
6	685112	397606	22-03	17:25:25	17:42:14	00:16:48	100,00
6	685112	397606	23-03	17:23:35	17:43:30	00:19:55	100,00
6	685112	397606	24-03	17:22:10	17:44:20	00:22:10	100,00
6	685112	397606	25-03	17:21:03	17:44:51	00:23:47	100,00
6	685112	397606	26-03	17:20:12	17:45:06	00:24:54	100,00
6	685112	397606	27-03	17:19:33	17:45:09	00:25:36	100,00
6	685112	397606	28-03	17:19:07	17:45:00	00:25:53	100,00
6	685112	397606	29-03	17:18:51	17:44:40	00:25:49	100,00
6	685112	397606	30-03	17:18:45	17:44:08	00:25:22	100,00
6	685112	397606	31-03	17:18:52	17:43:24	00:24:32	100,00
6	685112	397606	01-04	17:19:12	17:42:27	00:23:15	100,00
6	685112	397606	02-04	17:19:47	17:41:15	00:21:28	100,00
6	685112	397606	03-04	17:20:42	17:39:43	00:19:01	100,00
6	685112	397606	04-04	17:22:05	17:37:45	00:15:40	100,00
6	685112	397606	05-04	17:24:21	17:34:53	00:10:31	52,20
6	685112	397606	06-09	17:20:33	17:30:03	00:09:31	41,90
6	685112	397606	07-09	17:17:26	17:32:28	00:15:02	100,00
6	685112	397606	08-09	17:15:21	17:33:53	00:18:32	100,00
6	685112	397606	09-09	17:13:44	17:34:49	00:21:05	100,00
6	685112	397606	10-09	17:12:28	17:35:25	00:22:57	100,00

Beilage zu WP BRW-SHA-03

6	685112	397606	11-09	17:11:26 17:35:45 00:24:19 100,00
6	685112	397606	12-09	17:10:38 17:35:52 00:25:14 100,00
6	685112	397606	13-09	17:10:01 17:35:47 00:25:46 100,00
6	685112	397606	14-09	17:09:35 17:35:31 00:25:55 100,00
6	685112	397606	15-09	17:09:19 17:35:03 00:25:44 100,00
6	685112	397606	16-09	17:09:14 17:34:24 00:25:10 100,00
6	685112	397606	17-09	17:09:22 17:33:33 00:24:12 100,00
6	685112	397606	18-09	17:09:43 17:32:28 00:22:46 100,00
6	685112	397606	19-09	17:10:20 17:31:06 00:20:46 100,00
6	685112	397606	20-09	17:11:20 17:29:22 00:18:02 100,00
6	685112	397606	21-09	17:12:54 17:27:05 00:14:11 99,71
6	685112	397606	22-09	17:15:49 17:23:27 00:07:38 27,08
8	685158	398069	23-04	18:15:43 18:24:45 00:09:02 36,29
8	685158	398069	24-04	18:12:50 18:27:17 00:14:27 97,79
8	685158	398069	25-04	18:10:56 18:28:52 00:17:56 100,00
8	685158	398069	26-04	18:09:31 18:30:01 00:20:30 100,00
8	685158	398069	27-04	18:08:23 18:30:51 00:22:27 100,00
8	685158	398069	28-04	18:07:30 18:31:28 00:23:58 100,00
8	685158	398069	29-04	18:06:48 18:31:54 00:25:06 100,00
8	685158	398069	30-04	18:06:16 18:32:12 00:25:56 100,00
8	685158	398069	01-05	18:05:52 18:32:22 00:26:30 100,00
8	685158	398069	02-05	18:05:36 18:32:25 00:26:49 100,00
8	685158	398069	03-05	18:05:28 18:32:21 00:26:54 100,00
8	685158	398069	04-05	18:05:26 18:32:12 00:26:46 100,00
8	685158	398069	05-05	18:05:30 18:31:56 00:26:26 100,00
8	685158	398069	06-05	18:05:41 18:31:34 00:25:53 100,00
8	685158	398069	07-05	18:05:59 18:31:07 00:25:07 100,00
8	685158	398069	08-05	18:06:25 18:30:33 00:24:07 100,00
8	685158	398069	09-05	18:06:59 18:29:51 00:22:53 100,00
8	685158	398069	10-05	18:07:41 18:29:02 00:21:21 100,00
8	685158	398069	11-05	18:08:34 18:28:04 00:19:30 100,00
8	685158	398069	12-05	18:09:40 18:26:55 00:17:15 100,00
8	685158	398069	13-05	18:11:04 18:25:28 00:14:23 91,21
8	685158	398069	14-05	18:13:01 18:23:30 00:10:29 46,43
8	685158	398069	15-05	18:16:58 18:19:32 00:02:34 2,66
8	685158	398069	28-07	18:24:50 18:32:02 00:07:12 21,26
8	685158	398069	29-07	18:22:15 18:34:34 00:12:19 64,82
8	685158	398069	30-07	18:20:33 18:36:13 00:15:39 100,00
8	685158	398069	31-07	18:19:14 18:37:27 00:18:13 100,00
8	685158	398069	01-08	18:18:10 18:38:26 00:20:16 100,00
8	685158	398069	02-08	18:17:16 18:39:14 00:21:58 100,00
8	685158	398069	03-08	18:16:30 18:39:52 00:23:22 100,00
8	685158	398069	04-08	18:15:51 18:40:22 00:24:31 100,00
8	685158	398069	05-08	18:15:18 18:40:43 00:25:25 100,00
8	685158	398069	06-08	18:14:52 18:40:58 00:26:06 100,00
8	685158	398069	07-08	18:14:31 18:41:05 00:26:34 100,00
8	685158	398069	08-08	18:14:16 18:41:06 00:26:50 100,00
8	685158	398069	09-08	18:14:05 18:40:59 00:26:54 100,00
8	685158	398069	10-08	18:14:00 18:40:46 00:26:45 100,00
8	685158	398069	11-08	18:14:02 18:40:24 00:26:23 100,00
8	685158	398069	12-08	18:14:10 18:39:55 00:25:45 100,00
8	685158	398069	13-08	18:14:26 18:39:17 00:24:51 100,00
8	685158	398069	14-08	18:14:50 18:38:28 00:23:39 100,00
8	685158	398069	15-08	18:15:25 18:37:28 00:22:04 100,00
8	685158	398069	16-08	18:16:13 18:36:13 00:20:00 100,00
8	685158	398069	17-08	18:17:19 18:34:38 00:17:19 100,00
8	685158	398069	18-08	18:18:56 18:32:33 00:13:38 85,41
8	685158	398069	19-08	18:21:43 18:29:16 00:07:33 24,96

Beilage zu WP BRW-SHA-03

10	684984	398583	26-05	19:08:44 19:11:55 00:03:10 4,77
10	684984	398583	27-05	19:06:11 19:14:44 00:08:33 35,81
10	684984	398583	28-05	19:04:53 19:16:18 00:11:25 65,70
10	684984	398583	29-05	19:03:59 19:17:28 00:13:29 94,41
10	684984	398583	30-05	19:03:20 19:18:26 00:15:06 100,00
10	684984	398583	31-05	19:02:50 19:19:16 00:16:26 100,00
10	684984	398583	01-06	19:02:27 19:19:58 00:17:31 100,00
10	684984	398583	02-06	19:02:10 19:20:36 00:18:26 100,00
10	684984	398583	03-06	19:01:57 19:21:10 00:19:12 100,00
10	684984	398583	04-06	19:01:49 19:21:40 00:19:51 100,00
10	684984	398583	05-06	19:01:43 19:22:07 00:20:24 100,00
10	684984	398583	06-06	19:01:41 19:22:33 00:20:52 100,00
10	684984	398583	07-06	19:01:41 19:22:56 00:21:15 100,00
10	684984	398583	08-06	19:01:43 19:23:18 00:21:35 100,00
10	684984	398583	09-06	19:01:46 19:23:38 00:21:52 100,00
10	684984	398583	10-06	19:01:52 19:23:57 00:22:05 100,00
10	684984	398583	11-06	19:01:59 19:24:15 00:22:17 100,00
10	684984	398583	12-06	19:02:07 19:24:33 00:22:26 100,00
10	684984	398583	13-06	19:02:16 19:24:49 00:22:34 100,00
10	684984	398583	14-06	19:02:25 19:25:05 00:22:40 100,00
10	684984	398583	15-06	19:02:36 19:25:21 00:22:45 100,00
10	684984	398583	16-06	19:02:47 19:25:36 00:22:48 100,00
10	684984	398583	17-06	19:02:59 19:25:50 00:22:51 100,00
10	684984	398583	18-06	19:03:11 19:26:04 00:22:53 100,00
10	684984	398583	19-06	19:03:23 19:26:18 00:22:55 100,00
10	684984	398583	20-06	19:03:36 19:26:32 00:22:56 100,00
10	684984	398583	21-06	19:03:49 19:26:45 00:22:56 100,00
10	684984	398583	22-06	19:04:02 19:26:57 00:22:55 100,00
10	684984	398583	23-06	19:04:16 19:27:10 00:22:54 100,00
10	684984	398583	24-06	19:04:29 19:27:22 00:22:52 100,00
10	684984	398583	25-06	19:04:43 19:27:33 00:22:50 100,00
10	684984	398583	26-06	19:04:58 19:27:44 00:22:46 100,00
10	684984	398583	27-06	19:05:12 19:27:54 00:22:42 100,00
10	684984	398583	28-06	19:05:27 19:28:03 00:22:36 100,00
10	684984	398583	29-06	19:05:42 19:28:11 00:22:29 100,00
10	684984	398583	30-06	19:05:58 19:28:19 00:22:20 100,00
10	684984	398583	01-07	19:06:15 19:28:25 00:22:10 100,00
10	684984	398583	02-07	19:06:32 19:28:29 00:21:57 100,00
10	684984	398583	03-07	19:06:51 19:28:32 00:21:41 100,00
10	684984	398583	04-07	19:07:10 19:28:33 00:21:23 100,00
10	684984	398583	05-07	19:07:31 19:28:32 00:21:01 100,00
10	684984	398583	06-07	19:07:54 19:28:29 00:20:35 100,00
10	684984	398583	07-07	19:08:19 19:28:23 00:20:04 100,00
10	684984	398583	08-07	19:08:46 19:28:14 00:19:28 100,00
10	684984	398583	09-07	19:09:16 19:28:00 00:18:45 100,00
10	684984	398583	10-07	19:09:49 19:27:43 00:17:54 100,00
10	684984	398583	11-07	19:10:27 19:27:19 00:16:53 100,00
10	684984	398583	12-07	19:11:10 19:26:50 00:15:40 100,00
10	684984	398583	13-07	19:12:01 19:26:11 00:14:10 100,00
10	684984	398583	14-07	19:13:02 19:25:21 00:12:19 77,19
10	684984	398583	15-07	19:14:21 19:24:13 00:09:52 48,02
10	684984	398583	16-07	19:16:19 19:22:24 00:06:05 17,71

IP/ Fenster	x BMN	y BMN	Breite	Höhe	Bodenabstand	Blickrichtung	Neigung
			(m)	(m)	(m)		
3/ 1	686735	397416	1,0	1,0	2,0	280,0	0,0

WKA	x BMN	y BMN	Datum	Beilage zu WP BRW-SHA-03			
				Beginn	Ende	Dauer	% Rotorkreis
6	685112	397606	06-04	17:59:54	18:05:26	00:05:32	15,68
6	685112	397606	07-04	17:56:06	18:08:40	00:12:34	86,16
6	685112	397606	08-04	17:53:57	18:10:17	00:16:20	100,00
6	685112	397606	09-04	17:52:23	18:11:20	00:18:56	100,00
6	685112	397606	10-04	17:51:13	18:11:59	00:20:47	100,00
6	685112	397606	11-04	17:50:18	18:12:23	00:22:05	100,00
6	685112	397606	12-04	17:49:38	18:12:33	00:22:55	100,00
6	685112	397606	13-04	17:49:10	18:12:31	00:23:21	100,00
6	685112	397606	14-04	17:48:54	18:12:19	00:23:25	100,00
6	685112	397606	15-04	17:48:47	18:11:55	00:23:08	100,00
6	685112	397606	16-04	17:48:52	18:11:21	00:22:29	100,00
6	685112	397606	17-04	17:49:09	18:10:35	00:21:26	100,00
6	685112	397606	18-04	17:49:40	18:09:36	00:19:56	100,00
6	685112	397606	19-04	17:50:28	18:08:20	00:17:52	100,00
6	685112	397606	20-04	17:51:39	18:06:42	00:15:03	100,00
6	685112	397606	21-04	17:53:31	18:04:26	00:10:55	61,44
6	685112	397606	20-08	18:01:39	18:05:41	00:04:02	7,89
6	685112	397606	21-08	17:57:37	18:09:13	00:11:36	69,50
6	685112	397606	22-08	17:55:27	18:10:54	00:15:27	100,00
6	685112	397606	23-08	17:53:51	18:11:58	00:18:07	100,00
6	685112	397606	24-08	17:52:37	18:12:42	00:20:06	100,00
6	685112	397606	25-08	17:51:37	18:13:10	00:21:32	100,00
6	685112	397606	26-08	17:50:51	18:13:24	00:22:33	100,00
6	685112	397606	27-08	17:50:15	18:13:25	00:23:10	100,00
6	685112	397606	28-08	17:49:50	18:13:16	00:23:26	100,00
6	685112	397606	29-08	17:49:33	18:12:55	00:23:22	100,00
6	685112	397606	30-08	17:49:27	18:12:23	00:22:56	100,00
6	685112	397606	31-08	17:49:33	18:11:39	00:22:07	100,00
6	685112	397606	01-09	17:49:51	18:10:42	00:20:51	100,00
6	685112	397606	02-09	17:50:25	18:09:28	00:19:03	100,00
6	685112	397606	03-09	17:51:20	18:07:52	00:16:32	100,00
6	685112	397606	04-09	17:52:48	18:05:43	00:12:55	90,87
6	685112	397606	05-09	17:55:38	18:02:12	00:06:34	21,95
8	685158	398069	08-05	18:41:03	18:50:13	00:09:10	41,89
8	685158	398069	09-05	18:38:59	18:52:13	00:13:14	91,52
8	685158	398069	10-05	18:37:35	18:53:35	00:15:59	100,00
8	685158	398069	11-05	18:36:33	18:54:36	00:18:03	100,00
8	685158	398069	12-05	18:35:45	18:55:24	00:19:39	100,00
8	685158	398069	13-05	18:35:09	18:56:02	00:20:53	100,00
8	685158	398069	14-05	18:34:41	18:56:31	00:21:51	100,00
8	685158	398069	15-05	18:34:20	18:56:54	00:22:34	100,00
8	685158	398069	16-05	18:34:06	18:57:12	00:23:05	100,00
8	685158	398069	17-05	18:33:58	18:57:24	00:23:26	100,00
8	685158	398069	18-05	18:33:56	18:57:32	00:23:37	100,00
8	685158	398069	19-05	18:33:58	18:57:36	00:23:38	100,00
8	685158	398069	20-05	18:34:04	18:57:36	00:23:32	100,00
8	685158	398069	21-05	18:34:14	18:57:33	00:23:19	100,00
8	685158	398069	22-05	18:34:29	18:57:27	00:22:58	100,00
8	685158	398069	23-05	18:34:47	18:57:18	00:22:31	100,00
8	685158	398069	24-05	18:35:09	18:57:05	00:21:57	100,00
8	685158	398069	25-05	18:35:35	18:56:50	00:21:16	100,00
8	685158	398069	26-05	18:36:04	18:56:32	00:20:28	100,00
8	685158	398069	27-05	18:36:37	18:56:11	00:19:34	100,00
8	685158	398069	28-05	18:37:14	18:55:47	00:18:32	100,00
8	685158	398069	29-05	18:37:55	18:55:20	00:17:24	100,00
8	685158	398069	30-05	18:38:41	18:54:49	00:16:08	100,00

Beilage zu WP BRW-SHA-03

8	685158	398069	31-05	18:39:32 18:54:15 00:14:43 100,00
8	685158	398069	01-06	18:40:28 18:53:35 00:13:07 84,45
8	685158	398069	02-06	18:41:33 18:52:48 00:11:15 60,57
8	685158	398069	03-06	18:42:49 18:51:50 00:09:01 37,90
8	685158	398069	04-06	18:44:29 18:50:29 00:06:00 16,43
8	685158	398069	07-07	18:51:58 18:56:14 00:04:17 8,25
8	685158	398069	08-07	18:50:18 18:58:14 00:07:57 29,10
8	685158	398069	09-07	18:49:13 18:59:38 00:10:24 51,14
8	685158	398069	10-07	18:48:23 19:00:46 00:12:23 74,37
8	685158	398069	11-07	18:47:41 19:01:46 00:14:05 98,78
8	685158	398069	12-07	18:47:05 19:02:39 00:15:34 100,00
8	685158	398069	13-07	18:46:33 19:03:26 00:16:53 100,00
8	685158	398069	14-07	18:46:05 19:04:09 00:18:04 100,00
8	685158	398069	15-07	18:45:40 19:04:48 00:19:08 100,00
8	685158	398069	16-07	18:45:18 19:05:23 00:20:05 100,00
8	685158	398069	17-07	18:44:59 19:05:54 00:20:56 100,00
8	685158	398069	18-07	18:44:42 19:06:21 00:21:39 100,00
8	685158	398069	19-07	18:44:28 19:06:45 00:22:16 100,00
8	685158	398069	20-07	18:44:17 19:07:04 00:22:47 100,00
8	685158	398069	21-07	18:44:09 19:07:19 00:23:11 100,00
8	685158	398069	22-07	18:44:03 19:07:30 00:23:27 100,00
8	685158	398069	23-07	18:44:00 19:07:37 00:23:37 100,00
8	685158	398069	24-07	18:43:59 19:07:39 00:23:39 100,00
8	685158	398069	25-07	18:44:03 19:07:36 00:23:33 100,00
8	685158	398069	26-07	18:44:10 19:07:28 00:23:18 100,00
8	685158	398069	27-07	18:44:22 19:07:14 00:22:53 100,00
8	685158	398069	28-07	18:44:38 19:06:54 00:22:16 100,00
8	685158	398069	29-07	18:44:59 19:06:27 00:21:27 100,00
8	685158	398069	30-07	18:45:29 19:05:52 00:20:23 100,00
8	685158	398069	31-07	18:46:05 19:05:07 00:19:01 100,00
8	685158	398069	01-08	18:46:53 19:04:09 00:17:16 100,00
8	685158	398069	02-08	18:47:56 19:02:54 00:14:58 100,00
8	685158	398069	03-08	18:49:24 19:01:15 00:11:51 71,59
8	685158	398069	04-08	18:51:49 18:58:36 00:06:47 22,38

IP/ Fenster	x BMN	y BMN	Breite	Höhe	Bodenabstand	Blickrichtung	Neigung
			(m)	(m)	(m)		
4/ 1	685536	396461	1,0	1,0	2,0	300,0	0,0

WKA	x BMN	y BMN	Datum	Beginn	Ende	Dauer	% Rotorkreis
2	684055	397334	27-05	19:13:18	19:17:50	00:04:32	9,38
2	684055	397334	28-05	19:11:08	19:20:16	00:09:09	39,27
2	684055	397334	29-05	19:09:54	19:21:47	00:11:52	68,00
2	684055	397334	30-05	19:09:03	19:22:56	00:13:53	95,55
2	684055	397334	31-05	19:08:25	19:23:53	00:15:29	100,00
2	684055	397334	01-06	19:07:56	19:24:43	00:16:47	100,00
2	684055	397334	02-06	19:07:33	19:25:26	00:17:53	100,00
2	684055	397334	03-06	19:07:16	19:26:04	00:18:48	100,00
2	684055	397334	04-06	19:07:04	19:26:39	00:19:35	100,00
2	684055	397334	05-06	19:06:55	19:27:10	00:20:14	100,00
2	684055	397334	06-06	19:06:50	19:27:38	00:20:48	100,00
2	684055	397334	07-06	19:06:47	19:28:04	00:21:17	100,00
2	684055	397334	08-06	19:06:46	19:28:28	00:21:42	100,00
2	684055	397334	09-06	19:06:48	19:28:51	00:22:03	100,00
2	684055	397334	10-06	19:06:52	19:29:12	00:22:20	100,00
2	684055	397334	11-06	19:06:57	19:29:32	00:22:35	100,00
2	684055	397334	12-06	19:07:03	19:29:51	00:22:48	100,00

Beilage zu WP BRW-SHA-03

2	684055	397334	13-06	19:07:11 19:30:09 00:22:58	100,00
2	684055	397334	14-06	19:07:20 19:30:26 00:23:07	100,00
2	684055	397334	15-06	19:07:29 19:30:43 00:23:14	100,00
2	684055	397334	16-06	19:07:39 19:30:59 00:23:19	100,00
2	684055	397334	17-06	19:07:50 19:31:14 00:23:23	100,00
2	684055	397334	18-06	19:08:02 19:31:29 00:23:27	100,00
2	684055	397334	19-06	19:08:14 19:31:43 00:23:29	100,00
2	684055	397334	20-06	19:08:27 19:31:57 00:23:30	100,00
2	684055	397334	21-06	19:08:40 19:32:10 00:23:30	100,00
2	684055	397334	22-06	19:08:53 19:32:22 00:23:29	100,00
2	684055	397334	23-06	19:09:07 19:32:34 00:23:27	100,00
2	684055	397334	24-06	19:09:21 19:32:46 00:23:25	100,00
2	684055	397334	25-06	19:09:35 19:32:56 00:23:21	100,00
2	684055	397334	26-06	19:09:50 19:33:06 00:23:16	100,00
2	684055	397334	27-06	19:10:06 19:33:15 00:23:09	100,00
2	684055	397334	28-06	19:10:22 19:33:23 00:23:01	100,00
2	684055	397334	29-06	19:10:39 19:33:30 00:22:52	100,00
2	684055	397334	30-06	19:10:56 19:33:36 00:22:40	100,00
2	684055	397334	01-07	19:11:14 19:33:40 00:22:26	100,00
2	684055	397334	02-07	19:11:34 19:33:43 00:22:09	100,00
2	684055	397334	03-07	19:11:54 19:33:44 00:21:50	100,00
2	684055	397334	04-07	19:12:16 19:33:42 00:21:26	100,00
2	684055	397334	05-07	19:12:39 19:33:39 00:20:59	100,00
2	684055	397334	06-07	19:13:05 19:33:32 00:20:27	100,00
2	684055	397334	07-07	19:13:33 19:33:23 00:19:50	100,00
2	684055	397334	08-07	19:14:03 19:33:10 00:19:06	100,00
2	684055	397334	09-07	19:14:37 19:32:52 00:18:15	100,00
2	684055	397334	10-07	19:15:15 19:32:29 00:17:14	100,00
2	684055	397334	11-07	19:15:59 19:31:59 00:16:01	100,00
2	684055	397334	12-07	19:16:50 19:31:22 00:14:32	100,00
2	684055	397334	13-07	19:17:51 19:30:34 00:12:43	78,69
2	684055	397334	14-07	19:19:08 19:29:29 00:10:21	50,65
2	684055	397334	15-07	19:20:59 19:27:48 00:06:50	21,46

IP/ Fenster	x BMN	y BMN	Breite	Höhe	Bodenabstand	Blickrichtung	Neigung
			(m)	(m)	(m)		
5/ 1	681706	396968	1,0	1,0	2,0	80,0	0,0

There are no shadows cast on this Fenster

IP/ Fenster	x BMN	y BMN	Breite	Höhe	Bodenabstand	Blickrichtung	Neigung
			(m)	(m)	(m)		
6/ 1	682260	398752	1,0	1,0	2,0	100,0	0,0

WKA	x BMN	y BMN	Datum	Beginn	Ende	Dauer	% Rotorkreis
1	683509	397809	13-01	08:15:43	08:23:12	00:07:29	24,82
1	683509	397809	14-01	08:14:11	08:25:26	00:11:15	57,94
1	683509	397809	15-01	08:13:11	08:27:09	00:13:58	92,36
1	683509	397809	16-01	08:12:25	08:28:35	00:16:10	100,00
1	683509	397809	17-01	08:11:49	08:29:49	00:18:00	100,00
1	683509	397809	18-01	08:11:20	08:30:55	00:19:35	100,00
1	683509	397809	19-01	08:10:58	08:31:53	00:20:55	100,00
1	683509	397809	20-01	08:10:40	08:32:45	00:22:05	100,00
1	683509	397809	21-01	08:10:28	08:33:32	00:23:04	100,00
1	683509	397809	22-01	08:10:20	08:34:12	00:23:52	100,00
1	683509	397809	23-01	08:10:16	08:34:47	00:24:31	100,00

Beilage zu WP BRW-SHA-03

1	683509	397809	24-01	08:10:16 08:35:16 00:24:59	100,00
1	683509	397809	25-01	08:10:21 08:35:40 00:25:18	100,00
1	683509	397809	26-01	08:10:30 08:35:57 00:25:27	100,00
1	683509	397809	27-01	08:10:44 08:36:08 00:25:24	100,00
1	683509	397809	28-01	08:11:03 08:36:13 00:25:10	100,00
1	683509	397809	29-01	08:11:27 08:36:11 00:24:44	100,00
1	683509	397809	30-01	08:11:58 08:36:01 00:24:04	100,00
1	683509	397809	31-01	08:12:35 08:35:43 00:23:08	100,00
1	683509	397809	01-02	08:13:21 08:35:15 00:21:54	100,00
1	683509	397809	02-02	08:14:18 08:34:35 00:20:17	100,00
1	683509	397809	03-02	08:15:28 08:33:40 00:18:12	100,00
1	683509	397809	04-02	08:16:59 08:32:23 00:15:24	100,00
1	683509	397809	05-02	08:19:06 08:30:29 00:11:23	61,75
1	683509	397809	06-02	08:23:34 08:26:19 00:02:45	3,49
1	683509	397809	05-11	07:51:22 07:57:35 00:06:14	17,86
1	683509	397809	06-11	07:48:12 08:00:42 00:12:31	75,00
1	683509	397809	07-11	07:46:25 08:02:32 00:16:07	100,00
1	683509	397809	08-11	07:45:10 08:03:52 00:18:42	100,00
1	683509	397809	09-11	07:44:15 08:04:55 00:20:40	100,00
1	683509	397809	10-11	07:43:34 08:05:45 00:22:10	100,00
1	683509	397809	11-11	07:43:05 08:06:25 00:23:20	100,00
1	683509	397809	12-11	07:42:45 08:06:58 00:24:13	100,00
1	683509	397809	13-11	07:42:34 08:07:24 00:24:50	100,00
1	683509	397809	14-11	07:42:31 08:07:45 00:25:14	100,00
1	683509	397809	15-11	07:42:34 08:07:59 00:25:26	100,00
1	683509	397809	16-11	07:42:44 08:08:11 00:25:27	100,00
1	683509	397809	17-11	07:42:59 08:08:17 00:25:17	100,00
1	683509	397809	18-11	07:43:22 08:08:19 00:24:57	100,00
1	683509	397809	19-11	07:43:50 08:08:17 00:24:28	100,00
1	683509	397809	20-11	07:44:23 08:08:11 00:23:48	100,00
1	683509	397809	21-11	07:45:02 08:08:01 00:22:59	100,00
1	683509	397809	22-11	07:45:48 08:07:47 00:21:59	100,00
1	683509	397809	23-11	07:46:39 08:07:29 00:20:50	100,00
1	683509	397809	24-11	07:47:37 08:07:06 00:19:29	100,00
1	683509	397809	25-11	07:48:43 08:06:37 00:17:54	100,00
1	683509	397809	26-11	07:49:58 08:06:01 00:16:03	100,00
1	683509	397809	27-11	07:51:24 08:05:16 00:13:51	90,45
1	683509	397809	28-11	07:53:07 08:04:14 00:11:08	56,42
1	683509	397809	29-11	07:55:22 08:02:41 00:07:19	23,65

IP/ Fenster	x BMN	y BMN	Breite	Höhe	Bodenabstand	Blickrichtung	Neigung
7/ 1	682307	398914	(m) 1,0	(m) 1,0	(m) 2,0	100,0	0,0

WKA	x BMN	y BMN	Datum	Beginn	Ende	Dauer	% Rotorkreis
1	683509	397809	01-01	08:22:04	08:44:49	00:22:45	100,00
1	683509	397809	02-01	08:22:22	08:45:27	00:23:05	100,00
1	683509	397809	03-01	08:22:40	08:46:05	00:23:25	100,00
1	683509	397809	04-01	08:22:58	08:46:41	00:23:43	100,00
1	683509	397809	05-01	08:23:16	08:47:17	00:24:01	100,00
1	683509	397809	06-01	08:23:34	08:47:52	00:24:17	100,00
1	683509	397809	07-01	08:23:53	08:48:25	00:24:32	100,00
1	683509	397809	08-01	08:24:13	08:48:56	00:24:44	100,00
1	683509	397809	09-01	08:24:33	08:49:26	00:24:52	100,00
1	683509	397809	10-01	08:24:55	08:49:53	00:24:58	100,00
1	683509	397809	11-01	08:25:18	08:50:18	00:24:59	100,00
1	683509	397809	12-01	08:25:43	08:50:40	00:24:57	100,00

Beilage zu WP BRW-SHA-03

1	683509	397809	13-01	08:26:10 08:50:59 00:24:49 100,00
1	683509	397809	14-01	08:26:39 08:51:15 00:24:36 100,00
1	683509	397809	15-01	08:27:11 08:51:27 00:24:16 100,00
1	683509	397809	16-01	08:27:45 08:51:34 00:23:49 100,00
1	683509	397809	17-01	08:28:24 08:51:37 00:23:13 100,00
1	683509	397809	18-01	08:29:07 08:51:34 00:22:27 100,00
1	683509	397809	19-01	08:29:55 08:51:25 00:21:30 100,00
1	683509	397809	20-01	08:30:49 08:51:08 00:20:19 100,00
1	683509	397809	21-01	08:31:51 08:50:42 00:18:50 100,00
1	683509	397809	22-01	08:33:04 08:50:03 00:16:59 100,00
1	683509	397809	23-01	08:34:33 08:49:08 00:14:35 100,00
1	683509	397809	24-01	08:36:29 08:47:45 00:11:16 60,90
1	683509	397809	25-01	08:39:39 08:45:11 00:05:32 14,33
1	683509	397809	17-11	08:11:39 08:18:29 00:06:50 21,84
1	683509	397809	18-11	08:09:16 08:21:08 00:11:52 67,64
1	683509	397809	19-11	08:07:54 08:22:53 00:14:58 100,00
1	683509	397809	20-11	08:06:58 08:24:14 00:17:16 100,00
1	683509	397809	21-11	08:06:18 08:25:21 00:19:03 100,00
1	683509	397809	22-11	08:05:50 08:26:18 00:20:28 100,00
1	683509	397809	23-11	08:05:31 08:27:08 00:21:37 100,00
1	683509	397809	24-11	08:05:19 08:27:52 00:22:33 100,00
1	683509	397809	25-11	08:05:14 08:28:31 00:23:17 100,00
1	683509	397809	26-11	08:05:15 08:29:07 00:23:52 100,00
1	683509	397809	27-11	08:05:20 08:29:39 00:24:18 100,00
1	683509	397809	28-11	08:05:30 08:30:08 00:24:38 100,00
1	683509	397809	29-11	08:05:44 08:30:35 00:24:50 100,00
1	683509	397809	30-11	08:06:02 08:30:59 00:24:58 100,00
1	683509	397809	01-12	08:06:23 08:31:23 00:25:00 100,00
1	683509	397809	02-12	08:06:46 08:31:44 00:24:58 100,00
1	683509	397809	03-12	08:07:12 08:32:05 00:24:52 100,00
1	683509	397809	04-12	08:07:41 08:32:24 00:24:43 100,00
1	683509	397809	05-12	08:08:11 08:32:43 00:24:31 100,00
1	683509	397809	06-12	08:08:44 08:33:01 00:24:17 100,00
1	683509	397809	07-12	08:09:17 08:33:18 00:24:01 100,00
1	683509	397809	08-12	08:09:53 08:33:36 00:23:43 100,00
1	683509	397809	09-12	08:10:29 08:33:53 00:23:24 100,00
1	683509	397809	10-12	08:11:06 08:34:10 00:23:05 100,00
1	683509	397809	11-12	08:11:43 08:34:28 00:22:45 100,00
1	683509	397809	12-12	08:12:21 08:34:46 00:22:25 100,00
1	683509	397809	13-12	08:12:59 08:35:05 00:22:06 100,00
1	683509	397809	14-12	08:13:37 08:35:24 00:21:48 100,00
1	683509	397809	15-12	08:14:14 08:35:45 00:21:31 100,00
1	683509	397809	16-12	08:14:51 08:36:06 00:21:16 100,00
1	683509	397809	17-12	08:15:27 08:36:29 00:21:03 100,00
1	683509	397809	18-12	08:16:02 08:36:53 00:20:51 100,00
1	683509	397809	19-12	08:16:35 08:37:18 00:20:43 100,00
1	683509	397809	20-12	08:17:08 08:37:45 00:20:37 100,00
1	683509	397809	21-12	08:17:39 08:38:13 00:20:34 100,00
1	683509	397809	22-12	08:18:09 08:38:43 00:20:33 100,00
1	683509	397809	23-12	08:18:38 08:39:14 00:20:36 100,00
1	683509	397809	24-12	08:19:05 08:39:46 00:20:41 100,00
1	683509	397809	25-12	08:19:31 08:40:20 00:20:49 100,00
1	683509	397809	26-12	08:19:55 08:40:54 00:20:59 100,00
1	683509	397809	27-12	08:20:18 08:41:30 00:21:12 100,00
1	683509	397809	28-12	08:20:40 08:42:07 00:21:27 100,00
1	683509	397809	29-12	08:21:01 08:42:44 00:21:43 100,00
1	683509	397809	30-12	08:21:21 08:43:22 00:22:01 100,00
1	683509	397809	31-12	08:21:40 08:44:00 00:22:20 100,00

Beilage zu WP BRW-SHA-03

9	684191	399115	03-04	05:56:04 05:57:38 00:01:34 1,42
9	684191	399115	04-04	05:51:08 06:01:58 00:10:50 73,10
9	684191	399115	05-04	05:48:57 06:03:33 00:14:37 100,00
9	684191	399115	06-04	05:47:25 06:04:30 00:17:06 100,00
9	684191	399115	07-04	05:46:17 06:05:04 00:18:46 100,00
9	684191	399115	08-04	05:45:28 06:05:19 00:19:51 100,00
9	684191	399115	09-04	05:44:54 06:05:20 00:20:25 100,00
9	684191	399115	10-04	05:44:34 06:05:07 00:20:33 100,00
9	684191	399115	11-04	05:44:28 06:04:42 00:20:13 100,00
9	684191	399115	12-04	05:44:36 06:04:03 00:19:27 100,00
9	684191	399115	13-04	05:44:59 06:03:09 00:18:10 100,00
9	684191	399115	14-04	05:45:41 06:01:57 00:16:15 100,00
9	684191	399115	15-04	05:46:50 06:00:19 00:13:29 100,00
9	684191	399115	16-04	05:48:49 05:57:53 00:09:03 47,02
9	684191	399115	27-08	05:50:26 05:59:47 00:09:20 49,88
9	684191	399115	28-08	05:48:01 06:01:36 00:13:36 100,00
9	684191	399115	29-08	05:46:21 06:02:39 00:16:18 100,00
9	684191	399115	30-08	05:45:06 06:03:17 00:18:11 100,00
9	684191	399115	31-08	05:44:09 06:03:36 00:19:27 100,00
9	684191	399115	01-09	05:43:27 06:03:40 00:20:13 100,00
9	684191	399115	02-09	05:42:58 06:03:31 00:20:33 100,00
9	684191	399115	03-09	05:42:41 06:03:08 00:20:27 100,00
9	684191	399115	04-09	05:42:37 06:02:33 00:19:55 100,00
9	684191	399115	05-09	05:42:48 06:01:42 00:18:54 100,00
9	684191	399115	06-09	05:43:15 06:00:34 00:17:19 100,00
9	684191	399115	07-09	05:44:05 05:59:04 00:14:58 100,00
9	684191	399115	08-09	05:45:31 05:56:58 00:11:28 82,20
9	684191	399115	09-09	05:48:37 05:53:11 00:04:34 12,10