



Planzeichenerklärung

Es gelten die Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist und das Baugesetzbuch (BauGB) vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 28.7.2023 I Nr. 221.

I. Darstellungen (Rechtsgrundlagen)

 Grenze des räumlichen Geltungsbereiches

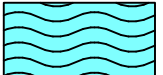
Art der baulichen Nutzung (§ 5 Abs. 2 Nr. 1 BauGB, §§ 1 - 11 BauNVO)

 Sonstige Sondergebiete (§ 11 BauNVO)
hier: Windpark


Flächen für Landwirtschaft und Wald (§ 5 Abs. 2 Nr. 9 BauGB)

 Flächen für Landwirtschaft (§ 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB)

Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB)

 Wasserflächen (§ 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB)

II. Nachrichtliche Übernahme (§ 5 Abs. 4 Satz 1 BauGB)

 30 m Waldschutzstreifen (§ 24 LWaldG) vom 5. Dezember 2004, GVOBl. 2004, 461), letzte berücksichtigte Änderung: § 32 geändert (Art. 2 Abs. 1 Nr. 2 Ges. vom 06. Dezember 2022, GVOBl. S. 1002)

**Authentizitätsnachweis /
Übereinstimmungsvermerk:**
Hiermit wird bestätigt, dass die vorliegende digitale Fassung mit der Ausfertigungsfassung der 35. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Großharrie übereinstimmt. Auf Anfrage beim Amt Bokhorst-Wankendorf, Bereich III, Bauleitplanung, kann die Übereinstimmung der digitalen Fassung mit der Originalurkunde bestätigt werden.

Hinweis: Die der Planung zugrunde liegenden Vorschriften (Gesetze, Verordnungen, Erlasse, DIN-Vorschriften u. ä.), auf die in der Planurkunde verwiesen wird, können während der Dienststunden im Amt Bokhorst-Wankendorf, Kampstraße 1, 24601 Wankendorf, eingesehen werden.

Verfasser:



Röntgenstraße 1 - 23701 Eutin
Tel.: 04521 / 83 03 991
Fax.: 04521 / 83 03 993
Mail: stadt@planung-kompakt.de

Stand: 23. August 2023

Verfahrensvermerk

1. Aufgestellt aufgrund des Aufstellungsbeschlusses der Gemeindevertretung vom 08.06.2015. Die ortsübliche Bekanntmachung des Aufstellungsbeschlusses erfolgte durch Abdruck in der „Bokhorst-Wankendorfer Rundschau“ am 18.06.2015.
2. Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 3 Abs. 1 BauGB ist vom 11.07.2022 bis zum 01.08.2022 durchgeführt worden.
3. Die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, die von der Planung berührt sein können, wurden gemäß § 4 Abs. 1 BauGB am 11.07.2022 unterrichtet und zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert.
4. Die Gemeindevertretung hat am 07.12.2022 den Entwurf der 35. Änderung des Flächennutzungsplanes mit Begründung beschlossen und zur Auslegung bestimmt.
5. Der Entwurf der 35. Änderung des Flächennutzungsplanes sowie die Begründung haben in der Zeit vom 09.01.2023 bis zum 08.02.2023 während der folgender Dienststunden nach § 3 Abs. 2 BauGB öffentlich ausgelegen:
Montag, Freitag: 8:30 Uhr bis 12:00 Uhr,
Mittwoch: 8:00 Uhr bis 12:00 Uhr und
Donnerstag: 14:00 Uhr bis 18:00 Uhr.

Die öffentliche Auslegung ist mit dem Hinweis, dass Stellungnahmen während der Auslegungsfrist von allen Interessierten schriftlich, elektronisch oder zur Niederschrift geltend gemacht werden können, durch Abdruck in der „Bokhorst-Wankendorfer Rundschau“ am 29.12.2022 ortsüblich bekannt gemacht worden. Der Inhalt der Bekanntmachung über die Auslegung der Planentwürfe und die nach § 3 Absatz 2 BauGB auszulegenden Unterlagen wurden zur Beteiligung zusätzlich unter www.amt-bokhorst-wankendorf.de ins Internet eingestellt.

6. Die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, die von der Planung berührt sein können, wurden gemäß § 4 Abs. 2 BauGB mit Schreiben vom 09.01.2023 zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert.
7. Die Gemeindevertretung hat die Stellungnahmen der Öffentlichkeit und der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange am 25.04.2023 geprüft. Das Ergebnis ist mitgeteilt worden.
8. Die Gemeindevertretung hat die 35. Änderung des Flächennutzungsplanes am 25.04.2023 beschlossen und die Begründung durch Beschluss gebilligt.
9. Die Bürgermeisterin hat die Übereinstimmung der dem Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport des Landes Schleswig-Holstein zur Genehmigung zugeleiteten Fassung der 35. Änderung des Flächennutzungsplanes mit der durch die planende Gemeinde beschlossenen Fassung durch ihre Unterschrift bestätigt.

Großharrie, 25.04.2023

Siegel

(gez. Ilona Bredow)
- Die Bürgermeisterin -

10. Das Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport des Landes Schleswig-Holstein hat die 35. Änderung des Flächennutzungsplanes mit Bescheid vom 18.07.2023, Az.: IV524-512.111-57.024 (35.Ä.) – mit Hinweisen - genehmigt.
11. Die Hinweise sind beachtet.
12. Die Erteilung der Genehmigung der 35. Änderung des Flächennutzungsplanes und die Stelle, bei der der Plan mit Begründung und der zusammenfassenden Erklärung auf Dauer während der Dienstzeiten von allen Interessierten eingesehen werden kann und die über den Inhalt Auskunft erteilt, ist durch Abdruck in der „Bokhorst-Wankendorfer Rundschau“ am 09.11.2023 ortsüblich bekannt gemacht worden. In der Bekanntmachung wurde auf die Möglichkeit einer Geltendmachung von Verfahrens- und Formverstößen und von Mängeln der Abwägung sowie auf die Rechtsfolgen (§ 215 Abs. 1 BauGB) gemäß § 215 Abs. 2 BauGB hingewiesen. Die 35. Änderung des Flächennutzungsplanes wurde mithin am 10.11.2023 wirksam.

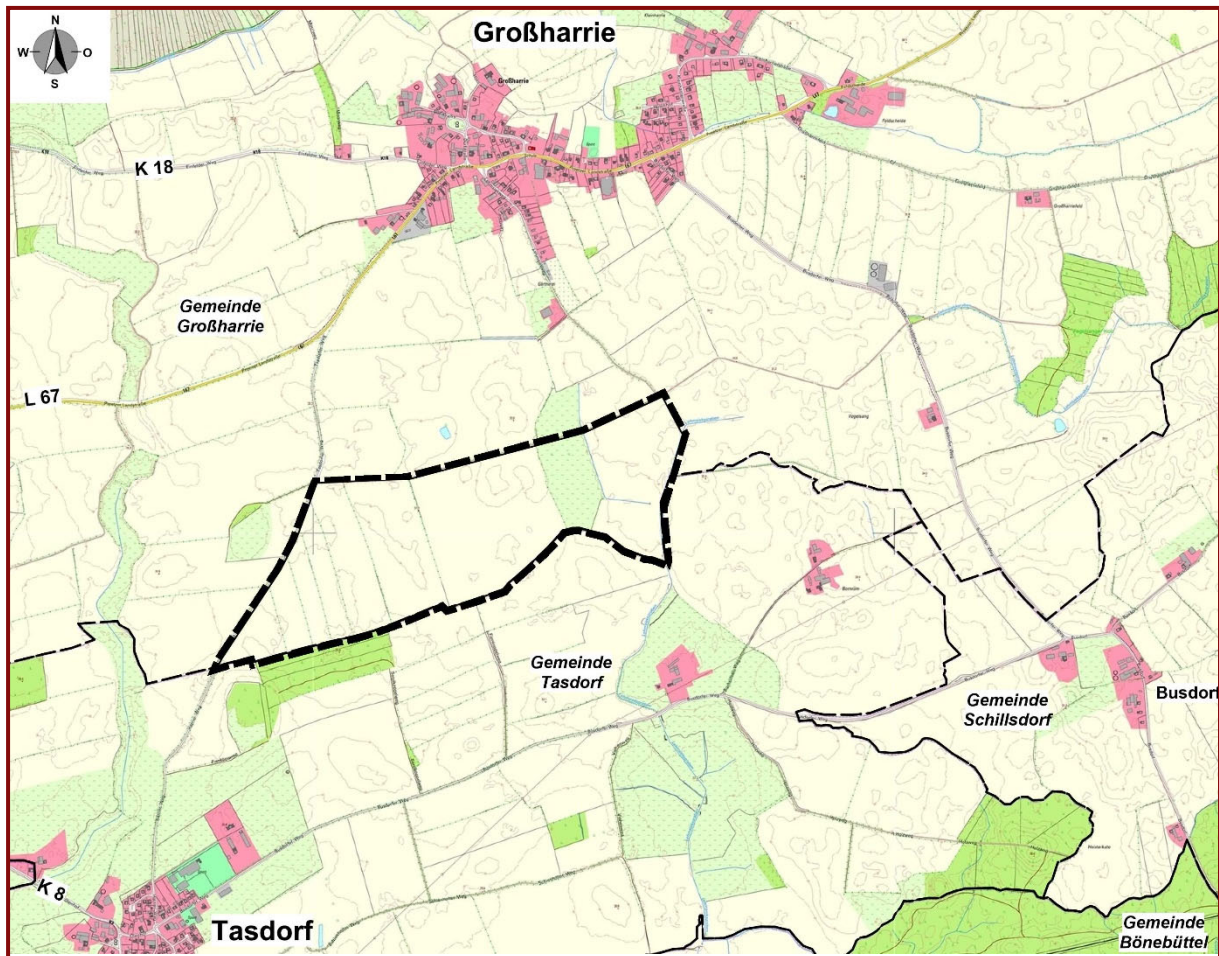
Großharrie, 13.11.2023

Siegel

(gez. Karl-Hans Blöcker)
- Der Bürgermeister -

35. Änderung des Flächennutzungsplanes des ehemaligen Amtes Bokhorst der Gemeinde Großharrie -Kreis Plön-

für ein Gebiet südlich von Großharrie, nordwestlich von Busdorf und nordöstlich von Tasdorf



Stand: 23. August 2023

Authentizit6tsnachweis / 6bereinstimmungsvermerk:

Hiermit wird best6tigt, dass die vorliegende digitale Fassung mit der Ausfertigungsfassung der 35. 6nderung des Fl6chennutzungsplanes der Gemeinde Grobharrie 6bereinstimmt. Auf Anfrage beim Amt Bokhorst-Wankendorf, Bereich III, Bauleitplanung, kann die 6bereinstimmung der digitalen Fassung mit der Originalurkunde best6tigt werden.

BEGR6NDUNG

ZUR 35. 6NDERUNG DES FL6CHENNUTZUNGSPLANES DES EHEMALIGEN AMTES BOKHORST DER GEMEINDE GROBHARRIE - KREIS PL6N

f6r ein Gebiet s6dlich von Grobharrie, nordwestlich von Busdorf und nord6stlich von Tasdorf

Auftragnehmer:



R6ntgenstra6e 1 - 23701 Eutin
Tel.: 04521 / 83 03 991
Fax.: 04521 / 83 03 993
stadt@planung-kompakt.de



Verdiring 6a - 17033 Neubrandenburg
Tel.: 0395 / 369 45 920
Fax.: 0395 / 369 45 394
landschaft@planung-kompakt.de

Inhaltsverzeichnis

1	Entwurfsbegründung	3
1.1	Planungsabsicht	3
1.2	Einbindung in die Hierarchie des Planungssystems	7
1.3	Räumlicher Geltungsbereich	9
2	Planbegründung	10
2.1	Begründung der geplanten städtebaulichen Darstellungen	10
2.2	Erschließung	12
2.3	Grünplanung	12
3	Emissionen und Immissionen	13
3.1	Emissionen	13
3.2	Immissionen	13
4	Ver- und Entsorgung	14
4.1	Stromversorgung	14
4.2	Löschwasserversorgung	14
4.3	Müllentsorgung	14
4.4	Richtfunktrassen	14
4.5	Wasserver- und -entsorgung	14
5	Hinweise	16
5.1	Bodenschutz	16
5.2	Altlasten	16
5.3	Archäologie und Denkmalschutz	16
5.4	Bundeswehr	18
5.5	Zivile Luftfahrtbehörde	18
6	UMWELTBERICHT GEMÄß § 2 ABS. 4 UND § 2 A SATZ 2 NR. 2 BAUGB	19
6.1	Einleitung	19
6.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen,	23
6.3	Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands	24
6.4	Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen	28
6.5	Zusätzliche Angaben	30
6.6	Allgemein verständliche Zusammenfassung:	32
6.7	Eine Referenzliste der Quellen	33
7	Städtebauliche Daten	34
7.1	Flächenbilanz	34
7.2	Bauliche Nutzung	34
8	Verfahrensvermerk	35

- Anlage 1: Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag vom 16.11.2022, erstellt von PLANUNG kompakt LANDSCHAFT aus Neubrandenburg/Hoisdorf
- Anlage 2: Hydrometeorologische Stellungnahme zum WEA-Verfahren Tasdorf durch die hydro & meteo GmbH Lübeck von Dezember 2020
- Anlage 3: Gutachtliche Stellungnahme zur Schallimmissionsprognose vom TÜV-Nord vom 17.12.2021, Referenz-Nr. 2019-WND-SL-011-R3
- Anlage 4: Berechnung Rotorschattenwurfdauer vom Ing-Büro für Energietechnik und Lärmschutz, Aurich, Bericht-Nr. 4550-21-S3, vom 07.12.2021

1 ENTWURFSBEGRÜNDUNG

1.1 Planungsabsicht

1.1.1 Ziele der Bauleitplanung

Planungsziel ist die Ausweisung eines Windparks, der ausschließlich der Gewinnung von regenerativen Energien aus Wind dient. Dadurch sollen in der Gemeinde die Erzeugung und Nutzung von regenerativen Energien vorangetrieben werden.

1.1.2 Zwecke der Bauleitplanung

Die Bundesregierung hat erstmals am 29.03.2000 das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) verabschiedet. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz hat sich seit dem Jahr 2000 als effektives und effizientes Instrument für die Förderung von Strom aus regenerativen Quellen bewährt. Die erneuerbaren Energien tragen zunehmend zur Stromversorgung in Deutschland bei. Damit gehen eine deutliche Minderung der Kohlendioxidemission im Stromsektor sowie positive volkswirtschaftliche Effekte einher.

Das EEG verfolgt nach § 1 Satz 1 den Zweck,

- „insbesondere im Interesse des Klima- und Umweltschutzes eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen,
- die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung auch durch die Einbeziehung langfristiger externer Effekte zu verringern,
- fossile Energieressourcen zu schonen und
- die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien zu fördern.“

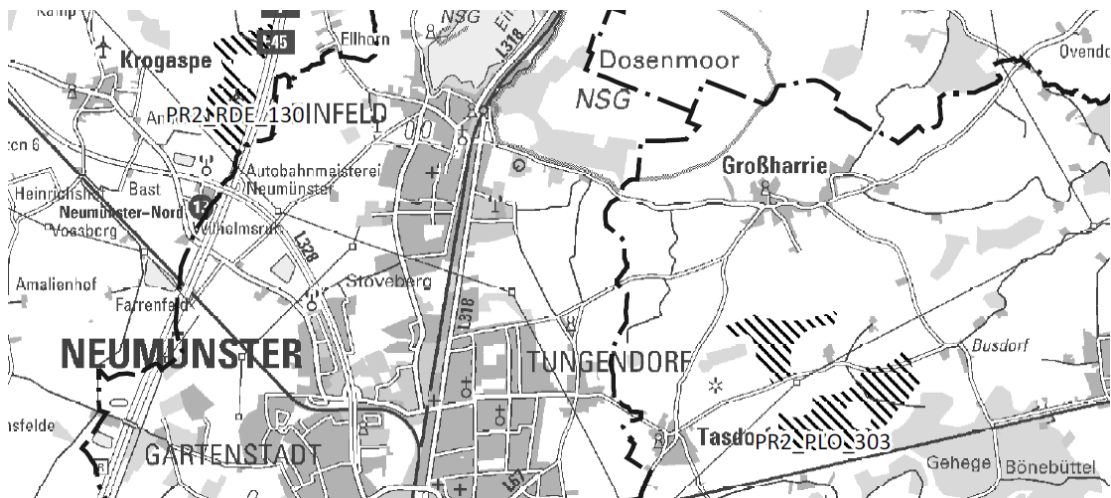
Seit dem EEG 2021 ist im § 4 d der leistungsbezogene Ausbaupfad für die Nutzung der erneuerbaren Energie (EE) im Strombereich festgelegt: im Jahr 2030 sollen 71 Gigawatt Windenergie an Land, 100 Gigawatt Photovoltaik und 8,4 Gigawatt Biomasseanlagen installiert sein. Damit sollen im Jahr 2030 65 Prozent des Bruttostromverbrauchs aus EE stammen. Vor dem Jahr 2050 soll der gesamte Strom, der in Deutschland erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt werden.

Somit wird die Nutzung der Windenergie durch den Bund ausdrücklich gefördert.

Energiegewinnung zu unterstützen. Daher steht sie der Ausweisung einer neuen Windeignungsflächen im Rahmen des geltenden Regionalplanes II vom 29.12.2020 des Landes Schleswig-Holstein auf dem Gemeindegebiet (Gebiet Nummer PR2_PLO_303) positiv gegenüber.

Durch die Entwicklung von Windenergieanlagen mit neuerer Technik und robusteren Materialien ist eine effektivere Auslastung von Energieeignungsflächen möglich und gemeindlich auch gewünscht.

Bild 1: Auszug Regionalplan für den Planungsraum II vom 29.12.2020 – Gebiet Nummer PR2_PLO_303



Im Regionalplan ist unter dem Textteil, Punkt 5.7 Ziel 3 zu entnehmen:

„ ... Im Rahmen von Bauleitplanungen der Gemeinden ist der Vorrang der Windenergienutzung in den Vorranggebieten Windenergie zu beachten. Es ist sicher zu stellen, dass sich die Windenergienutzung innerhalb der Vorranggebiete weiterhin gegenüber entgegenstehenden Nutzungen durchsetzt.“

Weiter heißt es dazu in der Begründung zu Punkt B zu 5.7.1 (1) bis (3), Seite 7 unten, Seite 8 oben:

„... Daher sind einer gemeindlichen Steuerung innerhalb der Vorranggebiete mit Ausschlusswirkung sehr enge Grenzen gesetzt. Es kann also über eine gemeindliche Planung maßstabsbezogen nur eine kleinräumige Steuerung in den Vorranggebieten erfolgen. Die Gemeinde ist berechtigt, Darstellungen oder Festsetzungen zu treffen, die die vom Raumordnungsplan zugelassene Errichtung von Windkraftanlagen konkretisieren. Diese Feinsteuerung kann für die im Vorranggebiet zulässigen Windkraftanlagen standort- oder nutzungsbezogene Regelungen treffen, die nicht im Raumordnungsplan festgelegt wurden. Die Bauleitplanung kann nur steuern, soweit die betroffenen Belange noch nicht letztabgewogen sind, weil sie auf Ebene der Regionalplanung zum Zeitpunkt der Planerstellung noch nicht erkennbar waren, oder der Planungsebene nicht entsprechen. Zu nennen sind beispielhaft städtebaulich begründete Höhenbegrenzungen der im Vorranggebiet raumordnungsrechtlich unbeschränkt zulässigen Windkraftanlagen oder die Begrenzung der Zahl der Anlagen durch Festsetzung von „Baufenstern“. Sofern eine Gemeinde derartige Einschränkungen festlegen möchte, dürfen diese nicht dazu führen, dass die Errichtung von Windkraftanlagen überhaupt unwirtschaftlich wird oder der Windenergienutzung nicht substantziell Raum verschafft wird. Bauleitpläne, die eine faktische Verhinderungsplanung bewirken, sind rechtlich nicht zulässig, weil sie den Zielen der Raumordnung widersprechen.

Somit ist festzustellen, dass

- die Eignungsgebiete für Windenergieanlagen nicht unbegründet zu verkleinern sind,
- eine Bauleitplanung zulässig ist, ohne Beschränkung auf eine Verfahrensform, wie nach § 10 oder § 30 BauGB,
- dabei sicherzustellen ist, dass die Flächen wirtschaftlich durch Windenergieanlagen zu nutzen sind.

Dem kommt die Gemeinde wie folgt nach:

1. *Die Gemeinden haben ihre Flächen an die Landesplanung anzupassen* → Dem kommt die Gemeinde nach in dem sie die Eignungsfläche entsprechend übernommen hat.
2. *Die Gemeinden können die dargestellten Eignungsgebiete für Windenergieanlagen mit ihrer kommunalen Bauleitplanung untersetzen* → dem kommt die Gemeinde nach, in dem sie ihre Bauleitplanung anpasst an die tatsächlich umsetzbaren Entwicklungskonzepte, die ihr von den Investoren vorgelegt und bewiesen worden sind. Im Übrigen können weitere hohe Anlagen in dieser kleinen verbleibenden Fläche nicht ausgewiesen werden, weil die Turbulenzradien nicht gewährleistet werden können.
3. *Die Flächen sollen möglichst effektiv genutzt werden können* → der Begriff „sollen“ stellt keine „Ist-Forderung“ dar. Auch verlangt der Gesetzgeber keine „bestmögliche Ausnutzung“. So besagt das BVerwG in seinem Leitsatz (Beschluss vom 02.04.2013 – 4 BN 37.12 -) „Die Fläche, die der Errichtung von Windenergieanlagen vorbehalten ist, muss nicht so beschaffen sein, dass sie eine bestmögliche Ausnutzung gewährleistet. Es reicht aus, wenn an dem Standort die Voraussetzungen für eine dem Zweck angemessene Nutzung gegeben ist“. Auch stellt in dem Urteil das BVerwG nicht in Frage, dass eine Gemeinde eine Feinsteuerung bezüglich der Ausgestaltung der Windenergienutzung betreiben darf (siehe dazu auch Rspr. zu z. B. Höhenbeschränkungen, Beschränkung der Anzahl der Anlagen durch Festlegung der Standorte, wie vor; ferner BVerwG, Beschluss vom 25.11.2003, BauR 2004, 255 und juris, Rn. 8 sowie vom 27.11.2003, nur juris, Rn. 7 f.; VGH BW, Urteil vom 24.11.2005, ZfBR 469 und juris, Rn. 31 ff.). Die festgesetzten Höhen müssen lediglich so beschaffen sein, dass ein Windpark betrieben werden kann. Damit erkennt das BVerwG klar an, dass
 - die Gemeinde nach wie vor die Planungshoheit innerhalb hat, wenn sie sich in den vorgegebenen Rahmen des Landes bewegt und
 - die betriebswirtschaftliche Betrachtungsweise unter Berücksichtigung aktueller Kapitalmarktbedingungen nicht Aufgabe der Bauleitplanung ist. Es muss lediglich gewährleisten, dass das Projekt umsetzbar ist. Wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, wird dem Begriff „substantiellen Raum geben“ ausreichend entsprochen.

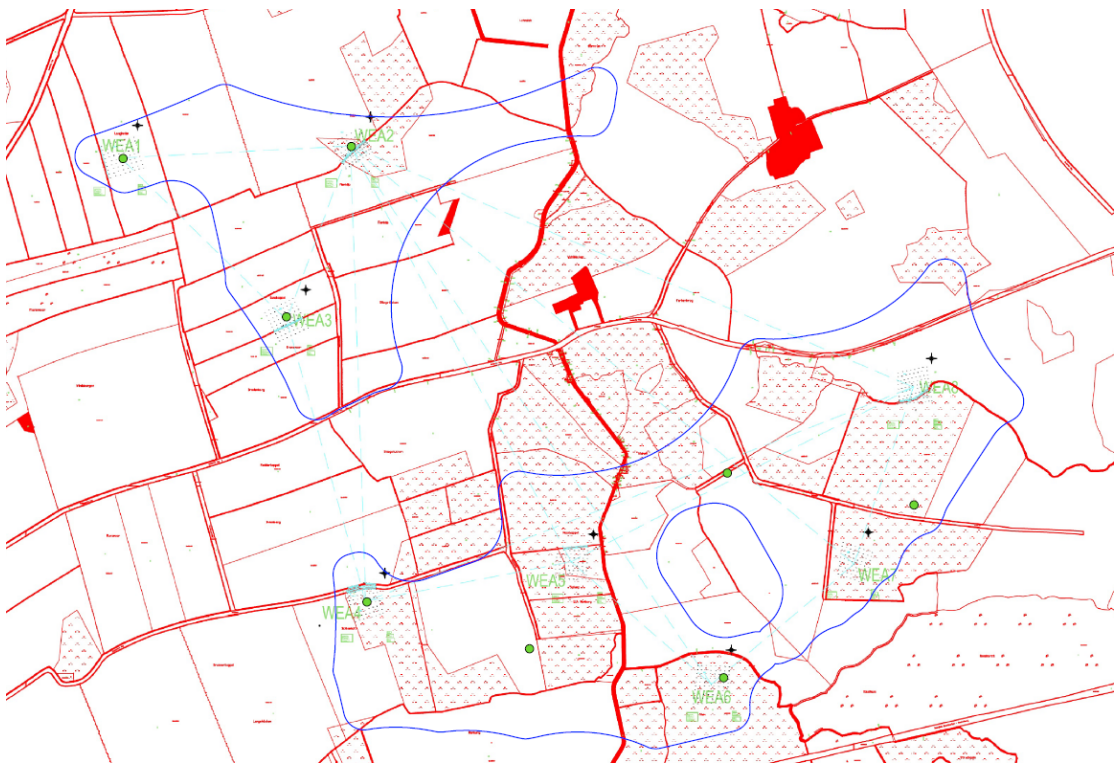
Die Gemeinde

- schränkt die Eignungsfläche nicht ein und
- sie lässt das Optimum an Windenergienutzung zu, welches auf dieser Fläche zurzeit möglich ist.

und darf somit ihre Planungsbefugnis nutzen, welches Art. 28 Abs. 2 Satz 1 GG den Gemeinden zuerkennt.

Um den städtebaulich geordneten Entwicklungsrahmen der Gemeinde auch zukünftig abzusichern, wird ein städtebaulicher Planungsbedarf für die Aufstellung von windbezogenen Bauleitplanungen für das im Regionalplan ausgewiesene Gebiet PR2_PLO_032 gesehen. Dabei soll in der Gesamtheit auf dieser Eignungsfläche folgendes Konzept abgesichert werden:

Bild 2: Auszug gemeindeübergreifendes Planungskonzept (WKA = grüne Punkte)



1.1.3 Wesentliche Auswirkungen der Bauleitplanung

Bisher stehen im Territorium der benachbarten Gemeinden bereits Windenergieanlagen, jedoch nicht im Bereich der Gemeinde Großharrie.

Ausgewiesen wird ein Gebiet südlich von Großharrie, nordwestlich von Busdorf und nordöstlich von Tasdorf. Wie dem Bild 1 zu entnehmen ist, liegt südlich der Fläche noch die Eignungsfläche PR2_PLO_303. Weitere Flächen sind nicht geeignet.

Durch diese Planungen ändert sich das Erscheinungsbild der gesamten Region. Gemindert werden diese Eingriffe durch die Einhaltung von Abstandsfläche bis zu ca. 1.000 m zu allen geschlossenen Ortslagen und eine Höhenbegrenzung auf 200 m auf Ebene des Bebauungsplanes.

Bei Nichteinhaltung der 5-fachen Rotorabstände in Hauptwindrichtung und der 3-fachen Rotorabstände in Nebenwindrichtung kann von vornherein mit negativen Auswirkungen auf die benachbarten Anlagen zu rechnen sein. Weiterhin werden im Planverfahren die erforderlichen Gutachten zur Verschattung und zu Lärmimmissionen erstellt.

Durch die Errichtung und den Betrieb der Windenergieanlagen können geschützte Tierarten betroffen sein. Daher besteht die Notwendigkeit für folgende fachliche Untersuchungen:

- Rast- und Zugvogelkartierung,
- Brutvogelkartierung,
- Biotoptypenkartierung,
- Fledermauskartierung.

Diese Kartierungen werden im Parallelverfahren erstellt. Die Ergebnisse werden im Bebauungsplan berücksichtigt und dargestellt.

Die Planung ermöglicht den Bau von Windenergieanlagen und der dazu erforderlichen Nebenanlagen und Zufahrten. In der übrigen Fläche bleibt die landwirtschaftliche Nutzung nach wie vor zulässig.

Durch das Sondergebiet für die Energienutzung wird es ebenfalls zu einer Veränderung des Landschaftsbildes kommen. Auch hierzu erfolgen die erforderlichen Untersuchungen im weiteren Verfahren.

1.1.4 Alternativuntersuchung

Das Plangebiet ist im Regionalplanes II des Landes Schleswig-Holstein als eine Windeignungsfläche mit der Nummer PR2_PLO_303 (siehe Bild 1) gekennzeichnet. Daher ist diese Fläche für die gemeindliche Planung planungsrelevant. Andere Standorte kommen somit als Alternativen nicht in Betracht.

1.2 Einbindung in die Hierarchie des Planungssystems

1.2.1 Raumordnung

Der Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 definiert die geltenden Ziele und Grundsätze der Windplanung. Der Regionalplan 2000 Planungsraum III kennzeichnet den Teilbereich als ländlichen Bereich, der in den Stadt- und Umlandbereich von Neumünster hereinreicht.

Die Teilaufstellung des Regionalplanes II des Landes Schleswig-Holstein - Windenergie an Land - ist seit dem 31.12 2020 in Kraft. Diese kennzeichnet in der Gemeinde eine Windeignungsfläche mit der Nummer PR2_PLO_303.

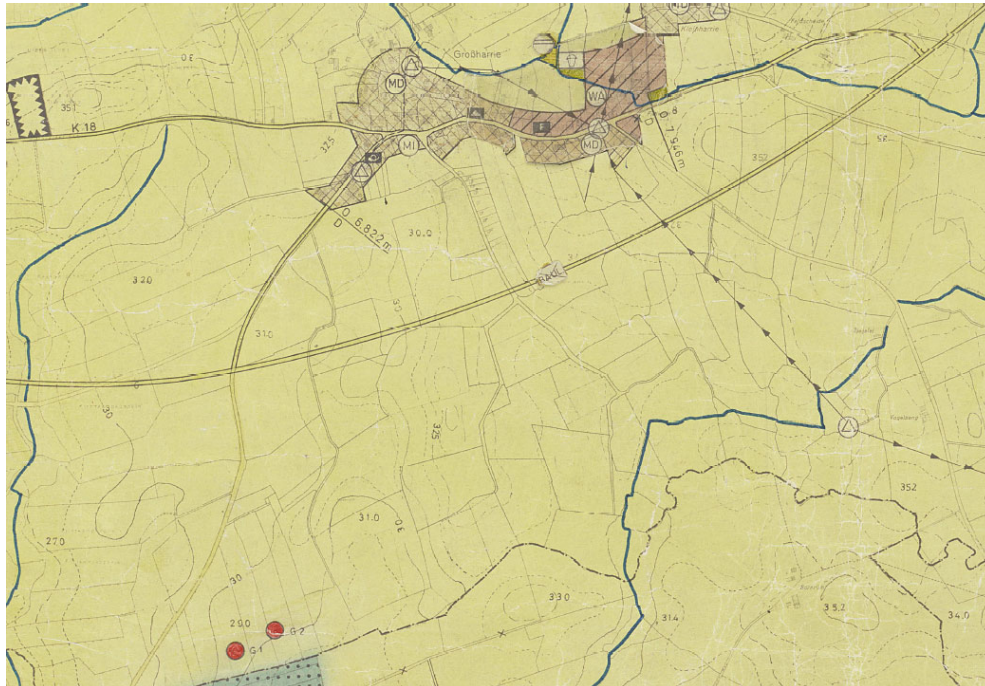
1.2.2 Kommunale Planungen

Der wirksame Flächennutzungsplan des Amtes Bokhorst vom 21.10.1975 stellt das Plangebiet als „*Fläche für die Landwirtschaft*“ da. Um § 8 BauGB zu genügen, ist eine 35. Änderung des Flächennutzungsplanes erforderlich.

Der Landschaftsplan steht im Einklang mit dem Flächennutzungsplan.

Im Parallelverfahren wird der Bebauungsplan Nr. 14 aufgestellt.

Bild 3: Auszug Flächennutzungsplan



1.2.3 Nach anderen gesetzlichen Vorschriften zu beachtende Vorgaben

Für den geplanten Windpark wurde eine Umweltprüfung nach den Vorgaben des Baugesetzbuches durchgeführt. Als Ergebnis wird festgestellt, dass eine zusätzliche UVP nicht erforderlich ist.

Durch den artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ist nachgewiesen, dass unter der Voraussetzung der Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen eine Durchführung der Planungsabsichten nicht mit den Verboten d. § 44 (1) BNatSchG kollidiert (Artenschutz).

Durch den artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ist nachgewiesen, dass unter der Voraussetzung der Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen eine Durchführung der Planungsabsichten nicht mit den Verboten d. § 44 (1) BNatSchG kollidiert (Artenschutz). Es sind Kompensationsmaßnahmen durchzuführen.

Südwestlich an das Plangebiet grenzt unmittelbar eine Waldfläche gemäß § 2 Abs. 1 Satz 1 und 2 LWaldG an (Gemeinde: Tasdorf, Gemarkung: Tasdorf-6897, Flur: 99, FIST: 26). Der 30 m Waldabstand befindet sich teilweise innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plan 14 und wird gem. § 24 (2) LWaldG nachrichtlich in den B-Plan übernommen. Eine Bebauung in diesen Bereichen ist nicht geplant.

Andere gesetzliche Vorschriften werden von der Planung nicht berührt.

1.2.4 Dokumentation des bisherigen Planverfahrens

Verfahrensstand nach Baugesetzbuch (BauGB) von 2017:

Stand	Planverfahren	Gesetzes- grundlage	Zeitraum
x	Aufstellungsbeschluss	§ 5 BauGB	08.06.2016
x	frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit	§ 3 (1) BauGB	11.07.2022 – 01.08.2022
x	frühzeitige Beteiligung der Gemeinden, TöB und Behörden	§ 4 (1) BauGB	ab 11.07.2022
x	Auslegungsbeschluss		07.12.2022
x	Öffentliche Auslegung	§ 3 (2) BauGB	09.01.2023 – 08.02.2023
x	Beteiligung TöB, Behörden und Gemeinden	§ 4 (2) und 2 (2) BauGB	09.01.2023 – 13.02.2023
x	Beschluss der Gemeindevertretung	§ 5 BauGB	25.04.2023

1.3 Räumlicher Geltungsbereich

1.3.1 Festsetzung des Geltungsbereiches

Das Plangebiet liegt südlich von Großharrie, nordwestlich von Busdorf und nordöstlich von Tasdorf. Es ist von landwirtschaftlichen Flächen umgeben.

1.3.2 Bodenbeschaffenheit

Nach vorliegenden Erkenntnissen sind keine Moorflächen oder wenig tragflächige Flächen vor Ort bekannt. Daher wird technisch von der Bebaubarkeit ausgegangen. Im Übrigen wird vor der Aufstellung einer jeden Windenergieanlage die Tragfähigkeit des Bodens fachlich geprüft.

Alle anderen Flächen sind im Rahmen der Bebauungsplanaufstellung zu prüfen.

1.3.3 Bestandsaufnahme

Das Plangebiet ist landwirtschaftlich genutzt. Kleinteilige grünordnerische Knickstrukturen bestehen im Plangebiet und seiner Umgebung.

Das Gelände ist nur leicht moduliert.

Bild 4: Foto aus Google Earth vom 07.05.2022 um 17 Uhr



2 PLANBEGRÜNDUNG

2.1 Begründung der geplanten städtebaulichen Darstellungen

Flächen für Windparks können wie folgt planungsrechtlich gesichert werden:

- a) als Doppeldarstellung von landwirtschaftlicher Fläche und als „*Fläche für Versorgungsanlagen*“ nach § 5 Abs. 1 Nr. 12, 14 BauGB
- b) als „*Konzentrationszonen*“ im Flächennutzungsplan (FNP) nach § 5 i. V. m. § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB und
- c) als „*Sonstiges Sondergebiet*“ nach § 11 Abs. 2 BauGB.

Der Kohlhammerkommentar zum BauGB (Brügelmann), Band 2, § 9 Rd.-Nr. 235 (84. Lfg., Sept. 2012) weist darauf hin, dass nur „*öffentliche, der Allgemeinheit dienende Versorgungsanlagen*“ als „*Fläche für Versorgungsanlagen*“ abgesichert werden dürfen. Dieses ist gegeben, solange der gesamte Strom in das öffentliche Netz eingespeist wird. Da jedoch das EEG zunehmend zunächst die Direktversorgung sichert und erst dann die öffentliche Einspeisung, erscheint es planerisch sinnvoller, mit den Festsetzungen beide Einspeiseformen zu ermöglichen. So wird bereits in der „*Arbeitshilfe Bebauungsplanung*“ November 2009, unter B 1.11.2) des Landes Brandenburg (siehe unter http://www.mil.brandenburg.de/media_fast/4055/Arbeits-hilfe%20Bebauungsplanung.pdf) empfohlen, die Festsetzungsform als „*Fläche für Versorgungsanlagen*“ nur in Einzelfällen zu verwenden.

Die Darstellung als „*Konzentrationszonen*“ hat das Gewicht eines öffentlichen Belanges, der der Errichtung einer Windenergieanlage an anderer Stelle in der Regel entgegensteht. Die Voraussetzungen für die Darstellung von Konzentrationszonen gemäß § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB liegen nur vor, wenn die Gemeinde auf der Grundlage einer Untersuchung des gesamten Gemeindegebietes ein schlüssiges Planungskonzept für die Ausweisung von Konzentrationszonen erarbeitet hat (einschließlich der Ermittlung der Potentialflächen, Tabuzonen, Konzentrationszonen). Da die Gemeinde keine eigenen „*weichen Tabuzonen*“ festlegt, wird von der Aufstellung dieses Konzeptes bzw. von der Verwendung dieser Darstellungsform abgesehen.

Die Baunutzungsverordnung (BauNVO) lässt zudem „*Sonstige Sondergebiete*“ nach § 11 mit der Zweckbestimmung „*Gebiete für Anlagen, die der Erforschung, Entwicklung oder Nutzung erneuerbaren Energien, wie Wind- oder Sonnenenergie dienen*“ zu. Gemäß der Kohlhammerkommentierung zur BauNVO von Fickert/Fieseler, 12. Auflage 2014, § 11, Rd.-Nr. 1.1, soll damit die Möglichkeit aufgezeigt werden, durch Aufstellung von B-Plänen den Standort bestimmter Anlagen planungsrechtlich zu sichern und ihre Genehmigungsfähigkeit zu gewährleisten. Auf die Zulässigkeit der gewählten Darstellungsform auf Flächennutzungsplan-Ebene verweist auch der Kohlhammer Kommentierung zum BauGB von Brügelmann, § 5, Rd.-Nr. 202a von Gierke, 83. Lfg., Februar 2012.

Des Weiteren wird auf das Urteil des OVG Nordrhein-Westfalen vom 14. Januar 2008 (Az. 7 D 12/07.NE; gefunden unter: <http://openjur.de/u/127464.html> am 28.07.2014) verwiesen. Dieses besagt, dass bei einer Festsetzung einer „*landwirtschaftlichen Fläche*“ nach § 9 Abs. 1 Nr. 18 Baugesetzbuch (BauGB) eine Bebauung mit landwirtschaftsfremden Vorhaben nach § 35 BauGB verhindert wird, während der Landwirtschaft - zur Legaldefinition des Begriffes Landwirtschaft vgl. § 201 BauGB - dienende Bauvorhaben nicht ausgeschlossen sind, wie Betriebe der Tierhaltung, Gewächshäuser etc.. Genau solche Betriebe sind im Bereich der Windenergieanlagen nicht

gewollt, da deren Sicherheit nicht immer gewährleistet werden könnte bzw. so die Windenergie ihr „substanziellen Raum“ genommen wird.

Folglich besagt das Urteil:

“Will die Gemeinde erreichen, dass in Bereichen, in denen landwirtschaftliche Nutzungen zulässig sein sollen, zugleich auch andere, nicht landwirtschaftsbezogene außenbereichstypische Vorhaben zulässig sein sollen, muss sie auf die Festsetzung einer Fläche für die Landwirtschaft verzichten.“

Dieser Auffassung folgt auch die Kohlhammer Kommentierung zum BauGB von Brügelmann, § 9, Rd.-Nr. 330ff von Gierke, 57. Lfg., Februar 2005. Danach sind die Festsetzungen von „Flächen für die Landwirtschaft“ großräumig nur begründet, wenn damit städtebauliche Ziele verfolgt werden, die die Landwirtschaft fördern oder eine bestehende Struktur sichert; nicht um sie einzuengen.

Folglich würde die Ausweisung einer „landwirtschaftlichen Fläche“ mit punktuellen Standorten als „SO-Gebiete-Windpark“ dieser planungsrechtlichen Rechtsauffassung widersprechen.

Zudem muss der Bebauungsplan aus dem Flächennutzungsplan entwickelt sein. Bereits daher ist eine Übereinstimmung beider Darstellungs- bzw. Festsetzungsformen erforderlich.

Über die Rechtsgrundlage des § 11 BauNVO ist es möglich, die Nutzung des gesamten Windeignungsgebietes dahingehend zu regeln, dass die Windenergieanlagenstandorte gesichert werden und die angrenzende Fläche so genutzt werden, dass sie im Einklang mit der Entwicklung der Windenergie stehen. Auch ermöglicht diese Festsetzungsform die Einspeisung von Strom in öffentliche Netze, aber auch den Verkauf an private/gewerbliche Abnehmer zulässt. Daher wird diese Variante als flexibel und zukunftsfähig gesehen.

Auf Grund der planerisch klaren Rahmenvorgaben und der flexibelen Anwendungsform wird dieser Festsetzungsform der Vorrang gegeben.

Entsprechend werden alle Eignungsflächen nach dem Regionalplan II als „*Sonstige Sondergebiete – Windpark*“ gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO dargestellt. Folglich bleibt die Landwirtschaft – nur i. S. § 201 BauGB (nicht § 35 BauGB) - auf den Flächen zulässig, die nicht der Windparknutzung dienen.

Um die Änderung des Flächennutzungsplanes vor Ort nachvollziehen zu können, fließen die gesamten betroffenen Flurstücke in den Geltungsbereich mit ein. Somit liegen Teilflächen im Plangebiet, die nicht als Windeignungsgebiet ausgewiesen sind. Diese werden auch zukünftig wie folgt gesichert:

- Der Flächennutzungsplan stellt Waldflächen nach § 5 Abs. 2 Nr. 9b BauGB dar. Diese entsprechend nicht dem Bestand, an dem sich jedoch der Regionalplan 2020 bei der Ausweisung der Windeignungsflächen orientiert hat. Um diese Planung in der Umsetzbarkeit nicht zu gefährden, werden nur noch die Bestandsflächen als „Wald“ gesichert.
- Die übrigen Flächen werden als „*Fläche für die Landwirtschaft*“ nach § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB dargestellt.

2.2 Erschließung

Durch das Plangebiet verlaufen landwirtschaftlich genutzte Wege. Zudem verläuft im Westen die Gemeindestraße „Tasdorfer Weg“. Eine weitere Gemeindestraße befindet sich im Norden. Somit ist die Erschließung des Plangebietes nach § 30 BauGB gegeben.

2.3 Grünplanung

2.3.1 Begründung der grünordnerischen Darstellungen

Die Flächen, die gemäß dem Regionalplan II für eine Windenergienutzung nicht geeignet sind, werden als „*Flächen für die Landwirtschaft*“ nach § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB gesichert.

2.3.2 Eingriff und Ausgleich

Die bauliche Umsetzung verursacht Eingriffe in Natur und Landschaft. Gemäß § 1 a Abs. 3 BauGB sind im Rahmen der Bauleitplanung erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts zu vermeiden und auszugleichen.

§ 15 (2) BNatSchG verpflichtet den Verursacher eines Eingriffs, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen oder zu ersetzen.

Zu erwarten ist eine Beeinträchtigung der Schutzgüter. Die Berechnung des Kompensationsbedarfs für Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes erfolgt auf der Grundlage der Verwaltungsvorschriften „Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei Windkraftanlagen“ und „Verhältnis der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zum Baurecht – Anlage: Hinweise zur Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung in der verbindlichen Bauleitplanung.“ Die Ermittlung des Eingriffs in gesetzlich geschützte Biotope erfolgt gemäß dem Erlass „Durchführungsbestimmungen zum Knickschutz“.

Die detaillierte Eingriffsberechnung wird auf der Ebene des Bebauungsplans durchgeführt. Ausgleichsmaßnahmen werden im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 14 der Gemeinde Großharrie abgesichert.

3 EMISSIONEN UND IMMISSIONEN

3.1 Emissionen

In diesem Punkt werden die Emissionen untersucht, die aufgrund dieser Planung zusätzlich verursacht werden und als Störfaktoren in die Umwelt ausgetragen werden können, wie giftige, gesundheitsschädliche oder umweltgefährdende chemische Stoffe, Schallemission (Lärm), Lichtemission, Strahlung oder Erschütterungen:

Im Verfahren wurden für das SO-Gebiet-Windpark folgende Untersuchungen erstellt:

a) Hydrometeorologische Einflüsse auf die um Umgebungsbereich befindliche Wetterstation

Siehe Anlage 2.

b) Schallemissionen auf die angrenzenden Nutzungen

Siehe Anlage 3.

c) Schattenwurf

Siehe Anlage 4.

Danach ist der Windpark umsetzbar.

3.2 Immissionen

In diesem Punkt werden die Immissionen untersucht, die als Störfaktoren aus der Umwelt auf das Plangebiet wirken können, wie giftige, gesundheitsschädliche oder umweltgefährdende chemische Stoffe, Schallimmission (Lärm), Lichtimmission, Strahlung oder Erschütterungen:

Das Plangebiet dient nicht dem ständigen Wohnen oder Arbeiten von Menschen. Daher erfordert die geplante Nutzung keinen separaten Schutzanspruch.

4 VER- UND ENTSORGUNG

4.1 Stromversorgung

Die Versorgung mit elektrischer Energie wird durch die Stadtwerke Neumünster vorgenommen.

4.2 Löschwasserversorgung

Der Feuerschutz in der Gemeinde Großharrie wird durch die "*Freiwillige Feuerwehr Großharrie*" gewährleistet.

4.3 Müllentsorgung

Die Müllentsorgung erfolgt durch die AWKP Abfallwirtschaftsgesellschaft Kreis Plön mbH.

4.4 Richtfunktrassen

Richtfunktrassen sind nicht bekannt.

4.5 Wasserver- und -entsorgung

Für den Bereich der Niederschlagswasserbeseitigung besteht derzeit keine öffentliche Niederschlagswasserbeseitigungsanlage. Hier erfolgt eine Versickerung.

Im Übrigen wird auf die Bekanntmachung des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung vom 25.11.1992 - XI 440/5249.529 (Technische Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation) hingewiesen.

Im Plangebiet befinden sich Verbandsgewässer, die von jeder Bebauung freizuhalten sind.

5 HINWEISE

5.1 Bodenschutz

Vorsorge gegen schädliche Bodenveränderungen: Gemäß § 7 Bundesbodenschutzgesetz sind schädliche Bodenveränderungen zu vermeiden oder zu minimieren. Insbesondere sind Bodenversiegelungen, und Bodenverdichtungen auf das notwendige Maß zu beschränken. Der Flächenverbrauch durch Baustelleneinrichtungen (Baustraßen, Lageplätze u. ä.) ist möglichst gering zu halten. Bei der Anlage von Baustraßen sollte die Möglichkeit der Teilversiegelung genutzt werden. Nach Abschluss der Baumaßnahmen ist die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes der Flächen für die Baustelleneinrichtungen mit besonderer Aufmerksamkeit fachgerecht durchzuführen (z. B. Bodenlockerung).

Umgang mit dem Boden: Zur Verminderung der baubedingten Wirkungen auf das Schutzgut Boden hat eine fachgerechte Sicherung und eine sinnvolle Verwendung des abgeschobenen Oberbodens unter Beachtung der bodenschutzrechtlichen Vorgaben (insbesondere § 6 BBodSchG i. V. mit § 12 BBodSchV) zu erfolgen. Die DIN 19731 und 18915 finden Anwendung. Es ist zweckmäßig und fachgerecht, beim Ab- und Auftrag von Boden die Bodenart sowie die Trennung in Oberboden, Unterboden und Ausgangsmaterial zu beachten, um das Material umweltgerecht einer weiteren Nutzung zuzuführen bzw. naturnahe Standortverhältnisse zu erhalten oder wiederherzustellen. Die Bodenart des Auffüllmaterials (z. B. bei der Geländemodellierung) sollte möglichst der Hauptbodenart des anstehenden Bodens entsprechen. Grundlage für die Verfüllung oder Auffüllung mit Böden ist die Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln“.

5.2 Altlasten

Meldung schädlicher Bodenveränderungen: Gemäß § 2 des Landesbodenschutz- und Altlastengesetzes (LBodSchG) sind Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast unverzüglich der unteren Bodenschutzbehörde mitzuteilen.

Zum jetzigen Zeitpunkt (Stand 07.05.2022) sind keine Altlasten auf dieser Fläche bekannt.

5.3 Archäologie und Denkmalschutz

Das Archäologische Landesamt teilte am 12.07.2022 mit:

„Im Umfeld der großenteils in archäologischen Interessengebieten liegenden überplanten Fläche befindet sich ein archäologisches Denkmal gem. § 2 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutz der Denkmale (DSchG) in der Neufassung vom 30.12.2014, dass gem. § 8 DSchG in die Denkmalliste eingetragen ist. Es handelt sich hierbei um einen vorgeschichtlichen Grabhügel (aKD-ALSH-2913).

Bei Bauvorhaben in der überplanten Fläche handelt es sich gem. § 12 DSchG um genehmigungspflichtige Maßnahmen. Gem. § 12 Abs. 1 S. 3 und § 12 Abs. 2 S. 6 DSchG bedürfen die Veränderung der Umgebung eines unbeweglichen

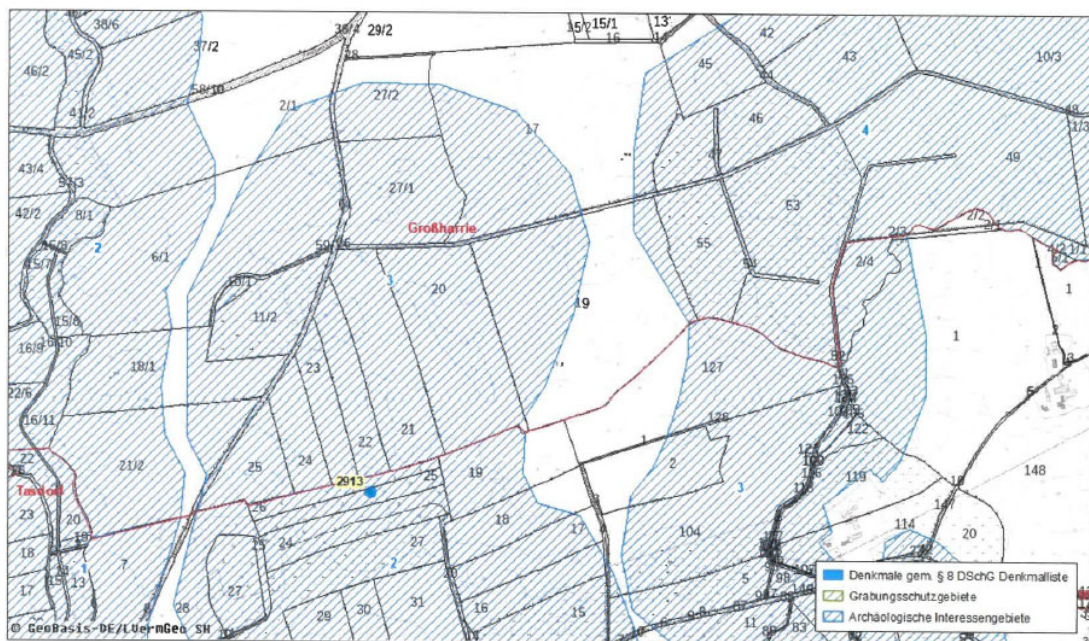
Kulturdenkmals, wenn sie geeignet ist, seinen Eindruck wesentlich zu beeinträchtigen und Erdarbeiten an Stellen, von denen bekannt ist oder den Umständen nachzuvermuten ist, dass sich dort Kulturdenkmale befinden, der Genehmigung.

Denkmale sind gem. § 8 Abs. 1 DSchG unabhängig davon, ob sie in der Denkmalliste erfasst sind, gesetzlich geschützt.

Wir stimmen der vorliegenden Planung zu. Das Archäologische Landesamt ist jedoch frühzeitig an der Planung von Maßnahmen mit Erdeingriffen in den o.g. Bereichen zu beteiligen, um prüfen zu können, ob diese denkmalschutzrechtlich genehmigungsfähig sind und ob zureichende Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass im Verlauf der weiteren Planung in ein Denkmal eingegriffen werden wird und ggf. gem. § 14 DSchG archäologische Untersuchungen erforderlich sind.

Der Verursacher des Eingriffs in ein Denkmal hat gem. § 14 DSchG die Kosten, die für die Untersuchung, Erhaltung und fachgerechte Instandsetzung, Bergung, Dokumentation des Denkmals sowie die Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse anfallen, im Rahmen des Zumutbaren zu tragen.“

Bild 7: Karte des Archäologischen Landesamtes SH vom 12.07.2022



SH  Archäologisches
Landesamt
Schleswig-Holstein

Großharrie, Kreis Plön

Bearbeitung: Orłowski, 12.07.2022 © ALSH, Maßstab: 1:9.000,
Datengrundlage: DTK5 und ALK © GeoBasis-DE/LUernGeo SH

Auszug aus der Archäologischen Landesaufnahme

Entsprechende Abstimmungen zum weiteren Vorgehen erfolgen im Parallelverfahren.

Darüber hinaus wird auf § 15 DSchG verwiesen: Wer Kulturdenkmale entdeckt oder findet, hat dies unverzüglich unmittelbar oder über die Gemeinde der oberen Denkmalschutzbehörde mitzuteilen. Die Verpflichtung besteht ferner für die Eigentümerin oder den Eigentümer und die Besitzerin oder den Besitzer des Grundstücks oder des Gewässers, auf oder in dem der Fundort liegt, und für die Leiterin oder den Leiter der Arbeiten, die zur Entdeckung oder zu dem Fund geführt haben. Die Mitteilung einer oder eines der Verpflichteten befreit die übrigen. Die nach Satz 2 Verpflichteten haben

das Kulturdenkmal und die Fundstätte in unverändertem Zustand zu erhalten, soweit es ohne erhebliche Nachteile oder Aufwendungen von Kosten geschehen kann. Diese Verpflichtung erlischt spätestens nach Ablauf von vier Wochen seit der Mitteilung.

Archäologische Kulturdenkmale sind nicht nur Funde, sondern auch dingliche Zeugnisse wie Veränderungen und Verfärbungen in der natürlichen Bodenbeschaffenheit.

5.4 Bundeswehr

Mit Schreiben der Bundeswehr vom 30.10.2020 wurde zu den südlich geplanten Anlagen, welche Bestandteil des Gesamtkonzeptes nach Bild 2 sind, mitgeteilt, dass diese den Ausbau erneuerbarer Energien unterstützt so weit militärische Belange nicht entgegenstehen. Windenergieanlagen (WEA) können grundsätzlich militärische Interessen, z.B. militärische Richtfunkstrecken oder den militärischen Luftverkehr betreffen und beeinträchtigen.

Nach Prüfung der zur Verfügung stehenden Unterlagen sind Belange der Bundeswehr betroffen.

Im Einzelnen befinden sich die von Ihnen geplanten WEA aktuell im Bereich des Interessengebietes der Luftverteidigungsradaranlage Brekendorf der Bundeswehr.

Gegen die Planung der WEA 1 bis 8 bestehen aufgrund der vorgenannten Betroffenheit aus heutiger Sicht dennoch keine Einwände.

Die Beantwortung Ihrer Anfrage ist als unverbindlich anzusehen und erfolgt unter dem Vorbehalt einer gleichbleibenden Sach- und Rechtslage. Eine rechtsverbindliche und konkrete Stellungnahme der Bundeswehr ist nur über den Antrag zur Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen nach dem BImSchG oder einen entsprechenden Antrag auf Vorbescheid nach dem BImSchG zu erwirken.

5.5 Zivile Luftfahrtbehörde

Gemäß § 16 a Luftverkehrsgesetz (LuftVG) ist im Baugenehmigungsverfahren die Luftfahrtbehörde zu beteiligen.

Für Anlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 100 m über Grund unterliegt das Bauvorhaben der luftrechtlichen Zustimmungspflicht gem. § 14 (1) LuftVG. Die Zustimmung würde mit der Auflage einer Tages- und Nachtkennzeichnung entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen sowie einer amtlichen Vermessung für die Veröffentlichung in den fliegerischen Unterlagen und Karten versehen sein. Die hierzu erforderliche Beteiligung der Deutschen Flugsicherung erfolgt direkt durch die Luftfahrtbehörde.

6 UMWELTBERICHT GEMÄß § 2 ABS. 4 UND § 2 A SATZ 2 NR. 2 BAUGB

6.1 Einleitung

Ausgehend von den energiepolitischen Zielstellungen Schleswig-Holsteins und dem damit verbundenen Ausbau der Windenergie auch im Binnenland, ist eine Auseinandersetzung mit der planungsrechtlichen Zulässigkeit von Windenergieanlagen und der Steuerung dieser Vorhaben notwendig.

Die Gemeinde Großharrie hat die Änderung des Flächennutzungsplans beschlossen, um innerhalb ihres Territoriums Flächen für die Windenergienutzung abschließend auszuweisen. Einbezogen wurden dabei detailgenaue Kenntnisse des Gemeindegebiets und die weiteren baulichen und landschaftsplanerischen Ziele der beabsichtigten städtischen Entwicklung. Die Aufstellung erfolgt parallel zur Erstellung des regionalplanerischen Konzeptes für die Ausweisung von Vorranggebieten im Regionalplan für den Planungsraum II in Schleswig-Holstein.

Gemäß § 2 (4) in Verbindung mit § 1 (6) Nr. 7 und 1a BauGB ist für die geplante Aufstellung eines sachlichen Teilflächennutzungsplanes der Gemeinde Großharrie eine Umweltprüfung erforderlich, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden. Die Inhalte werden im vorliegenden Umweltbericht als Bestandteil der Begründung dokumentiert. Der Inhalt dieses Umweltberichtes nach § 2 Abs. 4 und § 2a Satz 2 Nr. 2 BauGB muss nach Anlage 1 des BauGB bearbeitet werden. Den Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung wird die Gemeinde nach der Beteiligung der Öffentlichkeit und Träger öffentlicher Belange entsprechend BauGB bestimmen.

6.1.1 Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Bauleitplans

Planungsziel ist die abschließende Regelung von Flächen, in denen Windparks gebaut werden können, die erst über § 35 Abs. 5 Baugesetzbuch (BauGB) eine Privilegierung bekommen haben. Dadurch sollen in der Gemeinde die Erzeugung und Nutzung von regenerativen Energien vorangetrieben werden.

6.1.2 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten Ziele des Umweltschutzes und ihrer Berücksichtigung

Seit die Windenergienutzung in den 1990er Jahren eine Privilegierung im § 35 BauGB erhielt, ergab sich der Bedarf der Steuerung durch die Landesplanung für den Ausbau der Windenergie sowie die Ausweisung von Eignungsgebieten. Mit der Teilfortschreibung der Regionalpläne im Jahr 2012 verdoppelte sich der Anteil der Eignungsgebiete von 0,8% auf 1,7%. Die Landesregierung hat am 29. Dezember 2020 die Regionalpläne Windenergie endgültig beschlossen. In den Plänen werden 344 Vorranggebiete Windenergie mit rund 32.000 Hektar ausgewiesen, das entspricht rund zwei Prozent der Landesfläche.

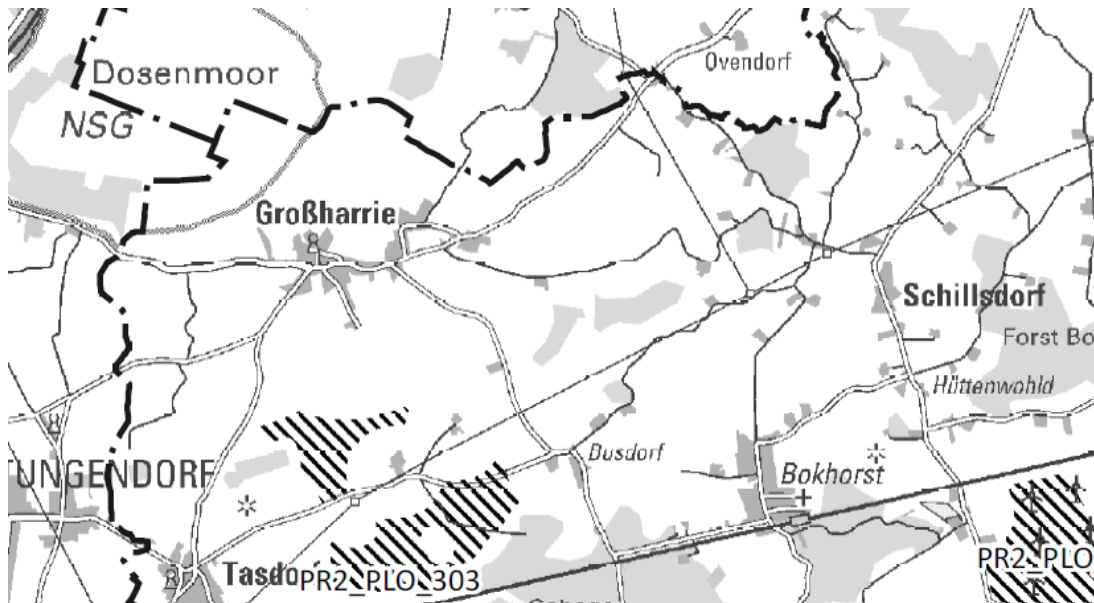


Abbildung 1: Vorranggebiet PR2_PLO_303

(Quelle: Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein, 2020)

Bei Aufstellung der Bauleitpläne sind die Belange des Umweltschutzes einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu berücksichtigen und in die Abwägung der öffentlichen und privaten Belange einzustellen (§ 1 (6) u. (7) BauGB). Bauleitpläne sind den Zielen der Raumordnung anzupassen (§ 1 (4) BauGB).

Natur und Landschaft sind nach §1 BNatSchG im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, dass

1. die biologische Vielfalt,
2. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie
3. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind.

Entsprechend § 14 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sind Eingriffe in Natur und Landschaft Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können.

Vermeidbare Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes sind nach § 15 BNatSchG zu unterlassen. Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind. Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Die Berücksichtigung bei der Planaufstellung erfolgt über die Anwendung der Eingriffsregelung nach dem Bundesnaturschutzgesetz.

Handlungen, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen Beeinträchtigung der gesetzlich geschützten Biotope führen können, sind verboten (§ 30 BNatSchG und § 21 Landesnaturschutzgesetz Schleswig-Holstein (LNatSchG)). Die Berücksichtigung bei der Planaufstellung erfolgt durch Bestandsaufnahmen und Auswertung vorhandener Unterlagen und Sicherung der Bestände innerhalb des Plangebietes durch grünordnerische Festsetzungen.

Die wild lebenden Pflanzen- und Tierarten einschließlich ihrer Lebensgemeinschaften und Lebensstätten sind nach den Vorschriften des allgemeinen und des besonderen Artenschutzes zu schützen und zu pflegen (§§ 37 ff. und 44 ff. BNatSchG, Artikel 5 der Richtlinie 79/409/EWG (EU-Vogelschutzrichtlinie) und Artikel 12 und 13 der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie)). Die Berücksichtigung bei der Planaufstellung erfolgt durch allgemeine Aussagen zu den vermutlich vorkommenden Arten und zu allgemeinen Aussagen, wie für diese Arten die Verbotstatbestände nach § 44 (1) BNatSchG vermieden werden können.

Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden. Die Bodenversiegelung ist auf das notwendige Maß zu begrenzen. Möglichkeiten zur Wiedernutzbarmachung von Flächen, zur Nachverdichtung sowie andere Maßnahmen zur Innenentwicklung sind zu nutzen (aus § 1a (2) BauGB). Die Berücksichtigung bei der Planaufstellung erfolgt durch Prüfung, ob mit der vorliegenden Planung der Bodenschutzklausel des BauGB entsprochen wird.

Menschen, Tiere und Pflanzen, der Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie die Kultur- und sonstigen Sachgüter sind nach § 1 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen. Dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen ist vorzubeugen. Die Berücksichtigung bei der Planaufstellung erfolgt durch überschlägige Prüfung, ob durch das Planvorhaben schädliche Auswirkungen auf die Nachbarschaft durch Emissionen zu erwarten sind.

Gewässer sind durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen (§ 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)). Die Berücksichtigung bei der Planaufstellung erfolgt durch Prüfung, ob mit der vorliegenden Planung den Maßgaben des WHG entsprochen wird.

Der Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein (2021) stellt die Gemeinde Großharrie als Teil des Stadt-Umlandbereiches der Stadt Neumünster dar. Eine herausragende Bedeutung für den Naturschutz wird dem Gemeindegebiet nicht zugeordnet (Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung 2021).

Laut dem Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum II werden durch das Vorranggebiet keine Schutzgebiete tangiert. Das Vorranggebiet berührt ein Gebiet, welches die Voraussetzungen für eine Unterschutzstellung erfüllt und grenzt an ein Gebiet mit besonderer Erholungseignung. Außerdem liegt das Plangebiet in einem Bereich, welcher durch klimasensitive Böden geprägt wird.

6.1.3 Stand der Flächennutzungsplanung

Das Amt Bokhorst-Wankendorf verfügt über einen Flächennutzungsplan des ehemaligen Amtes Bokhorst, welcher seit dem Jahr 1975 rechtskräftig ist. Dieser gibt für das Gemeindegebiet Großharrie überwiegend Flächen für die Landwirtschaft und östlich

der Ortslage Flächen für die Forstwirtschaft an. Westlich der Ortslage Großharrie ist eine Fläche für Abgrabungen mit anschließender Rekultivierung gekennzeichnet.

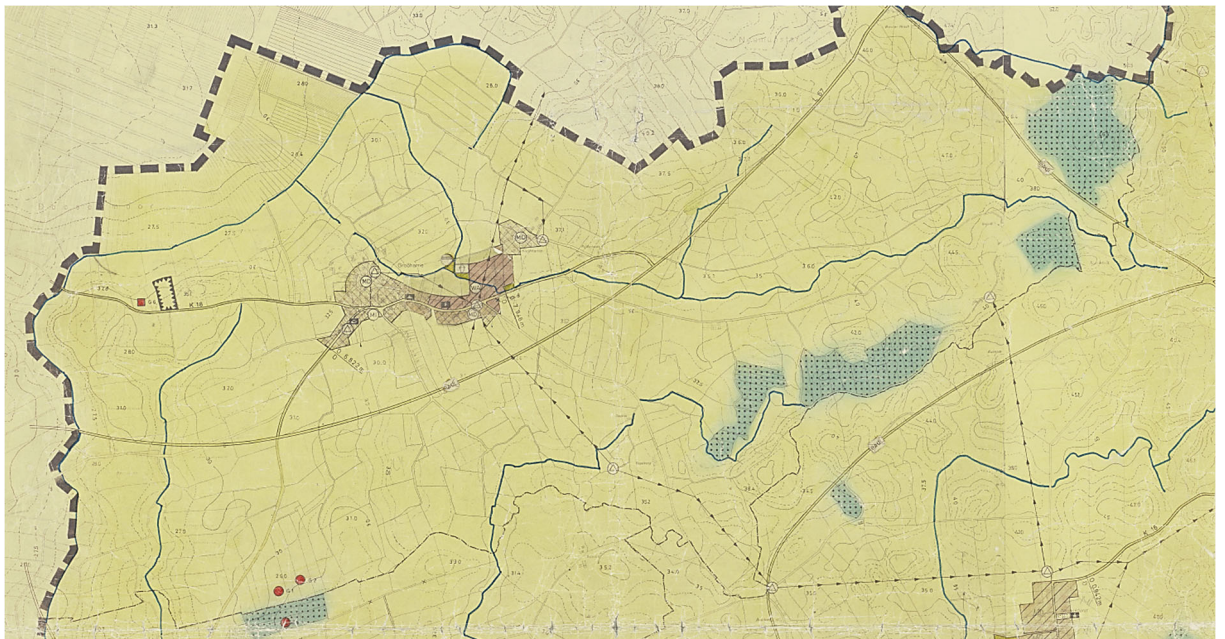


Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan des Amtes Bokhorst (Quelle: Amt Bokhorst-Wankendorf)

6.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen, die in der Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4 Satz 1 ermittelt wurden

6.2.1 Bestandsaufnahme der einschlägigen Aspekte des derzeitigen Umweltzustands, einschließlich der Umweltmerkmale der Gebiete, die voraussichtlich erheblich beeinflusst werden

Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit

Die Gemeinde Großharrie liegt am westlichen Rand des Kreises Plön im Stadt-Umland-Bereich von Neumünster. Die Ortslage zeigt einen dörflichen Charakter und an den Ortsrändern sowie im Außenbereich bestehen landwirtschaftliche Betriebe und Einzelhöfe. Auch gastronomische und touristische Einrichtungen sind vorhanden.

Das geplante Sonstige Sondergebiet Windpark (SO-Windpark) für die Windenergienutzung im FNP umfasst Flächen, die der landwirtschaftlichen Nutzung unterliegen.

In der östlichen Hälfte des Gemeindegebiets liegen die Forstflächen Vogelsanger Holz, Rehhorst, Kraienholt und das Gehege Kleinharrie.

Die Erschließung des Geltungsbereichs des FNP erfolgt über teil- und vollversiegelte Wege und Straßen. Die Landstraße (L) 67 führt durch die Ortslage Großharrie hindurch und bildet eine Anbindung an Neumünster.

Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Potenziell treten Fledermausarten und windkraftsensible Großvogelarten im Bereich östlich von Neumünster und damit im Bereich des SO-Windpark.

Vorkommen von weiteren Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sind möglich.

Im SO-Windpark sind gem. § 30 BNatSchG i.V.m. § 21 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotoptypen vorhanden.

Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft

Das geplante SO-Windpark umfasst landwirtschaftlich genutzte Flächen, die dem Ackerbau dienen und als Grünland genutzt werden. Sie werden über voll- und teilversiegelte Straßen und Wege erschlossen.

Zu den vorherrschenden Bodentypen im Geltungsbereich des sTFNP gehören in der Osthälfte Pseudo-Gleye und im westlichen Gemeindegebiet Parabraunerde-Braunerde, Braunerde, Gley und Pseudogley-Braunerde. Nördlich der Ortslage Großharrie bestehen größere, zusammenhängende Hoch- (Dosenmoor, NSG, FFH) und Niedermoorflächen.

Die Schutzzone III B des Trinkwasserschutzgebiet Neumünster überschneidet sich mit dem westlichen Teilbereich der Gemeinde. Östlich, nördlich und westlich der Ortslage Großharrie erstreckt sich das ausgewiesene Trinkwassergewinnungsgebiet WGG Schulensee. Nördlich der Ortslage Großharrie fließt sie Dosenbek als „Kleines Niederungsfließgewässer“.

Das Land Schleswig-Holstein wird klimatisch vor allem durch den Einfluss des maritimen Klimas geprägt. Vorherrschende Westwinde sorgen für milde und feuchte Verhältnisse. Durchschnittlich beträgt die Temperatur in Schleswig-Holstein im

Referenzzeitraum zwischen 1961 bis 1990 8,3 °C. Die Niederschlagsrate liegt bei 789 mm pro Jahr (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume & Deutscher Wetterdienst 2017: 12). Die Betrachtung klimatischer Bedingungen beschränkt sich im vorliegenden Umweltbericht auf die mikroklimatische Ebene.

Kennzeichnend für den Geltungsbereich des FNP und damit des Großharrier Gemeindegebiets, das im Übergangsbereich zwischen Geest und Hügelland liegt, sind die vorrangig landwirtschaftliche Flächennutzung und die ländlich geprägten Siedlungsbereiche. Hecken, Feldgehölze und kleinflächige Waldstandorte sowie Oberflächengewässer bilden das Plangebiet strukturierende Landschaftselemente. Die Erschließung der Siedlungen erfolgt über vollversiegelte Straßen. Agrarflächen sind über unbefestigte Fahrwege erreichbar. Der Geltungsbereich des FNP repräsentiert eine für das Bundesland Schleswig-Holstein und vor allem für den Landschaftstyp „Andere offene Kulturlandschaft“ (Landschaft 69801 Holsteinische Vorgeest, BfN o.J.) charakteristische Landschaftsästhetik. Er befindet sich im Stadt-Umland-Gebiet von Neumünster und ist durch eine intensive, landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Zudem weist das Großharrier Gemeindegebiet und damit auch die Umgebung des Vorhabens die typischen schleswig-holsteinischen Einzelhöfe und Splittersiedlungen auf. Ebenfalls kennzeichnend ist das Vorkommen von Knicks, welche das Gebiet deutlich strukturieren.

kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Baudenkmale in der Gemeinde Großharrie sind ein Hof in der Dorfstraße (Wohn- und Wirtschaftsgebäude) und ein ehem. Forsthaus (Landesamt für Denkmalpflege 2021: 40).

Der Hof stammt aus der 2. Hälfte des 19. Jh. und befindet sich im historischen Ortskern der Ortslage Großharrie. Er besteht aus einem Ensemble aus Wohn- und Wirtschaftsgebäuden sowie einer Scheune. Das Wohngebäude ist ein zweigeschossiger, traufständiger Backsteinbau mit einem winkelförmigen Grundriss. Es besitzt ein Satteldach und ein seitlich übergiebeltes Zwerchhaus.

Das ehem. Forsthaus ist um 1910 entstanden. Es handelt sich um ein eingeschossiges, traufständiges Gebäude aus Backstein mit reetgedecktem Schopfwalmdach. Der Wohn- sowie das Wirtschaftsteil werden quer erschlossen.

6.3 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands

bei Durchführung der Planung und bei Nichtdurchführung der Planung (Nullvariante)

6.3.1 Entwicklung bei Durchführung der Planung

Die in der Umweltprüfung zu berücksichtigenden Einzelbelange des Natur- und Umweltschutzes gem. § 1 (6) Nr. 7 BauGB werden hinsichtlich ihrer Betroffenheit und ihres Zustandes in dem vom sTFNP Windenergie erheblich beeinflussten Gebiet beschrieben. Der Untersuchungsraum, der mindestens das Gemeindegebiet enthalten muss, wurde anhand der voraussichtlichen Planauswirkungen schutzgutbezogen bestimmt.

Mit der Errichtung und dem Betrieb von Windenergieanlagen sind Auswirkungen auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild verbunden. Es wird dabei unterschieden zwischen

- den baubedingten Auswirkungen auf den Standort in Folge der Anlage von Verkehrsflächen und Fundamenten und damit auf
 - Biotope, Habitate, Pflanzen- und Tierarten und
 - deren Lebensgemeinschaften sowie
 - deren Fortpflanzungs- und Ruhestätten und
 - die Schutzgüter Boden und Gewässer;
- den betriebsbedingten Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes im Wirkungsbereich des Vorhabens, insbesondere
 - auf Vögel und Fledermäuse
- den anlagenbedingten Auswirkungen auf Eigenart, Vielfalt und Schönheit des Landschaftsbildes durch
 - Licht/Schatten und Geräusche sowie
 - durch die Eigenbewegung und Größe von Windenergieanlagen.

Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit

Der geplante SO-Windpark berührt intensiv landwirtschaftlich genutzte Äcker. Die Bewirtschaftung dieser Flächen kann weiterhin stattfinden.

Die Lärmbelastung und der Schattenwurf, die durch die geplanten WEA zu erwarten sind, werden auf der Ebene des Bebauungsplans prognostiziert. Überschreiten die WEA die angegebenen Richtwerte nicht, so ist nicht mit einer erheblichen Beeinträchtigung des Schutzgutes Mensch durch Schall und Schattenwurf zu rechnen. Falls Überschreitungen zu erwarten sind, sind geeignete technische Möglichkeiten, um Einhalten der Grenz- und Richtwerte zu nutzen. Damit werden Beeinträchtigungen des Menschen und der menschlichen Gesundheit vermieden.

Die Umfassung der Ortslage Großharrie durch das geplante SO-Windpark beträgt insgesamt 66°. Die Vorgabe des Regionalplans für den Planungsraum II gibt als geringste Risikopotenzialklasse einen Umfassungswinkel von Ortslagen von < 130° an. Da das geplante SO-Windpark einen Suchraumhorizont von insgesamt 66° abdeckt, ist nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung der Lebensqualität in der Ortslage Großharrie auszugehen.

Schwerpunkträume für den Tourismus und die Erholung werden durch die Planung nicht berührt.

Ein Vorranggebiet für den Binnenhochwasserschutz besteht innerhalb des Geltungsbereichs der 14. Änderung des FNP der Gemeinde Großharrie nicht. Ein Hochwasserrisikogebiet liegt innerhalb des Stadtgebiets Neumünster und wird durch die Bauleitplanung sowie durch die Vorhabenumsetzung nicht berührt.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Östlich des Stadtgebiets Neumünster und somit auch im Geltungsbereich der 35. Änderung des FNP der Gemeinde Großharrie ist mit Fledermausvorkommen zu rechnen. Sich bewegende Rotoren von WEA können erhebliche negative Auswirkungen auf Fledermäuse ausüben. Werden ggf. Linienstrukturen, die als Leit- oder Jagdstruktur dienen, entfernt, kann dies zu einem Verlust von geeigneten Jagdhabitaten führen. Die Bewertung der Betroffenheit sowie die Beschreibung artenschutzfachlicher Vermeidungsmaßnahmen für potenziell auftretende Fledermausarten erfolgt auf der Ebene des Bebauungsplans. Werden die notwendigen Vermeidungsmaßnahmen umgesetzt, so ist nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung von residenten und migrierenden Fledermäusen zu rechnen.

In der Umgebung des geplanten SO-Windpark kommen planungsrelevante Großvogelarten vor. Es ist mit einer Beeinträchtigung der Arten durch das Vorhaben zu rechnen. Auf der Ebene des Bebauungsplans werden entsprechende Vermeidungsmaßnahmen beschrieben, um eine erhebliche Beeinträchtigung der Vogelarten zu vermeiden.

Es bestehen gesetzlich geschützte Biotop (Biotoptyp „Typische Knickhecken“) im Bereich des geplanten SO-Windpark. Eingriffe in Knickstrukturen sind zu erwarten und werden den Vorgaben des Landes Schleswig-Holstein entsprechend ausgeglichen. Die Beschreibung der Ausgleichsmaßnahmen erfolgt auf der Ebene des Bebauungsplans.

Der südöstliche Teilabschnitt des NSG Dosenmoor (und das FFH-Gebiet Nr. DE-1826-301; entspricht NSG Dosenmoor) befinden sich innerhalb des Geltungsbereichs der 35. Änderung des FNP der Gemeinde Großharrie. Durch das SO-Windpark wird das NSG nicht berührt. Die Beeinträchtigung des Schutzzwecks durch die Planung ist auf Grund der Entfernung nicht wahrscheinlich. Eine Verschlechterung des Erhaltungszustands des FFH-Gebiets DE-1826-301 ist nicht zu erwarten.

Waldflächen gem. § 2 Abs. 1 LWaldG werden durch das geplante SO-Windpark nicht berührt. In Folge der Umsetzung der Planung ist keine Beeinträchtigung der ökologischen Funktionen des Waldes zu erwarten.

Das SO-Windpark berührt das LSG Stadtrand Neumünster nicht. Das LSG grenzt an das Gemeindegebiet und damit an den Geltungsbereich des FNP. Erhebliche Beeinträchtigungen durch das geplante SO-Windpark und durch die Umsetzung des Vorhabens, die dem Schutzziel entgegenstehen, sind nicht zu erwarten.

Ein Schwerpunktbereich des Biotopverbunds wird durch den Geltungsbereich der 35. Änderung des FNP berührt. Das SO-Windpark überlagert den Schwerpunktbereich jedoch nicht. Entlang der westlichen Grenze des Gemeindegebiets Großharrie verläuft zudem eine Hauptachse des Biotopverbunds. Diese wird durch das geplante SO-Windpark nicht berührt. Die Planung steht der Zielstellung zur Schaffung eines repräsentativen Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems nicht entgegen.

Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft

Das Gemeindegebiet Großharrie umfasst zu einem großen Teil intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen und das SO-Windpark vorwiegend Ackerflächen, die einer intensiven Nutzung unterliegen. Die planerische Vorbereitung der Nutzung der Windenergie im Rahmen der Bauleitplanung sowie die bauliche Umsetzung und die

Inbetriebnahme des geplanten Windparks werden die Nutzung der Flächen nicht erheblich einschränken.

Die bauliche Umsetzung der vorbereitenden Bauleitplanung führt zu Eingriffen in das Schutzgut Boden. Wenn die Vorgaben des Bodenschutzes eingehalten, flächenscho-nend gearbeitet und die Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen für den Eingriff in das Schutzgut Boden umgesetzt werden, lassen sich erhebliche Beeinträchtigungen vermeiden und ausgleichen. Die Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen werden auf der Ebene des Bebauungsplans beschrieben.

Innerhalb des geplante SO-Windpark kann es im Zuge des Fundamentbaus zu einer Absenkung des Grundwassers kommen. Die Vollversiegelung durch die Anlagenfundamente führt außerdem punktuell dazu, dass Niederschlagswasser nicht mehr in den Boden infiltriert und damit der Grundwasserneubildung zugeführt wird. Das Abschwemmen von Stoffen kann zur chemischen Veränderung des Grundwassers in den grundwasserführenden Schichten führen. Durch die Umsetzung des Vorhabens werden keine permanenten oder temporären stehenden Kleingewässer beeinträchtigt oder zerstört. Die Vorgaben des Oberflächen- und Grundwasserschutzes sind einzuhalten. Auch der Betrieb des Windparks beeinträchtigt permanente und temporäre Kleingewässer sowie die grundwasserführenden Schichten nicht. Für das Trinkwasserschutzgebiet Neumünster Zone III b ist bei Einhaltung der entsprechenden Vorschriften zum Gewässerschutz nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen zu rechnen. Die sich an das Trinkwasserschutzgebiet anschließenden Trinkwassergewinnungsgebiete Schulensee und Bordesholm werden von der Planung nicht berührt. Gewässer 1. Ordnung und Standgewässer ab 1 ha Größe kommen nicht im Geltungsbereich der 28. Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Tasdorf vor. Dementsprechend werden keine Gewässerschutzstreifen in Anspruch genommen. Ein Vorranggebiet für den Binnenhochwasserschutz besteht nicht innerhalb des Geltungsbereichs.

Von Windenergieanlagen gehen bei ordnungsgemäßer Funktion keine Emissionen von Luftschadstoffen aus. Die Ausführung der Montage sowie des Rückbaus nach Ablauf der Betriebsdauer erfolgt nach den gesetzlichen Vorgaben zum Umweltschutz. Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Luft ist demnach während der Umsetzung des Vorhabens, des Betriebes der Anlagen und des Rückbaus nach Ablauf der Betriebszeit nicht zu erwarten. Für das lokale Mikroklima ist nach Abschluss der Bauarbeiten nicht mit einer erheblichen Änderung zu rechnen. Der Untergrund und der Bewuchs auf einem überwiegenden Anteil der Flächen bleiben erhalten. Lediglich helle Schotterflächen können auf Grund der reflektierenden Wirkung eine höhere Oberflächentemperatur erreichen als die umliegenden Bereiche. Diese wirkt sich allerdings nicht wesentlich auf die lokale Durchschnittstemperatur aus. Ein erheblicher Einfluss auf das Lokalklima durch die Errichtung von WEA lässt sich somit ausschließen.

Bei dem Plangebiet handelt es sich um eine Fläche, welche eine für das Bundesland Schleswig-Holstein charakteristische Landschaftsästhetik repräsentiert. Es befindet sich im Stadt-Umland-Gebiet von Neumünster und ist durch eine intensive, landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Zudem weist das Großharrie Gemeindegebiet und damit auch die Umgebung des Vorhabens die typischen schleswig-holsteinischen Einzelhöfe und Splittersiedlungen auf. Ebenfalls kennzeichnend ist das Vorkommen von Knickhecken, welche das Gebiet deutlich strukturieren. Ein Landschaftsraum der Kategorie „Charakteristischer Landschaftsraum“ wird durch das SO-Windpark der 35. Änderung des FNP der Gemeinde Großharrie nicht berührt. Der Eingriff durch die Errichtung von WEA in das Landschaftsbild ist als erheblich einzuschätzen und bedarf

der entsprechenden Ausgleichsmaßnahmen, sodass eine Beeinträchtigung des Schutzgutes durch das Vorhaben weitgehend minimiert werden kann. Ausgleichsmaßnahmen für den Eingriff in das Landschaftsbild werden auf der Ebene des Bebauungsplans beschrieben.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Im Geltungsbereich der 35. Änderung des FNP der Gemeinde Großharrie befinden sich zwei denkmalrechtlich geschützte Gebäudeensembles, die in rd. 1,3 km (Hof) und 3,5 km Entfernung zum SO-Windpark liegen.

Das SO-Windpark berührt keines der ausgewiesenen Baudenkmale. Mögliche optische Beeinträchtigungen der Baudenkmale werden auf der Ebene des Bebauungsplans betrachtet.

Kumulierung mit den Auswirkungen von Vorhaben benachbarter Plangebiete

Benachbarte Vorhaben sind nicht bekannt.

6.3.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung des Vorhabens werden auf dem Standort bereits bestehende Nutzungen weiterhin stattfinden und das Landschaftsbild bleibt unberührt.

Ohne die Flächennutzungsplanänderung würde sich der Umweltzustand des Plangebietes nicht relevant anders entwickeln als bisher. Die Wertigkeit aus Sicht des Naturschutzes bliebe bestehen.

Der Verzicht auf Bau und Betrieb der Windenergieanlagen würde bedeuten, dass weniger Windenergie genutzt werden kann, und dass statt dieser regenerativen Energiequelle andere, meist endliche Primärenergien mit erhöhtem Schadstoffaustausch genutzt werden müssten. Die anfallenden Schad- und Reststoffe würden zu einer erheblichen Beeinträchtigung von Menschen und Tieren führen. Da der Bedarf an Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Gesamtenergieproduktion weiter bestehen bleibt, werden WEA an anderer Stelle errichtet. Dadurch kann eine ähnlich hohe oder empfindlichere Beeinträchtigung von Schutzgütern entstehen.

6.4 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen

Nach § 1 a (3) BauGB ist im Rahmen der Bauleitplanung zu beachten, dass erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts vermieden und ausgeglichen werden.

Im Zuge der Genehmigungsplanung sind die allgemeinen Vermeidungsmaßnahmen für die WEA weiter zu konkretisieren, mit den Trägern öffentlicher Belange abzustimmen und mittels planerischer und textlicher Festsetzungen und Hinweise in die Planung zu integrieren. Es handelt sich im Einzelnen um:

- die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen bei Bau und Betrieb der WEA,

- das Treffen technischer Vorkehrungen an den Anlagen (matte Oberflächenbeschichtungen mit geringen Reflexionswerten), durch die Sonnen- und Lichtreflexionen nach dem Stand der Technik minimiert werden,
- die Nutzung von Möglichkeiten zur Verminderung der Auswirkungen der Luftverkehrssicherung gegenüber der Bevölkerung,
- die Vermeidung von Schadstoffeinträgen durch die Verwendung von technisch einwandfreiem Gerät und Baumaschinen während der Bauphase,
- die Minimierung der mechanischen Belastung der Böden und der Überrollhäufigkeiten auf Grund von Baumaschinen durch die Berücksichtigung der Witterung sowie anhand der Empfindlichkeit der betroffenen Böden (ggf. Verminderung des Kontaktflächendrucks und Auslegung von Lastverteilungsplatten),
- die Nutzung der Technik und Farben bei Bau und Betrieb der WEA zur Reduzierung des Eingriffes in das Landschaftsbild,
- die Versickerung des anfallenden Regenwassers vor Ort,
- falls die Notwendigkeit einer Grundwasserabsenkung besteht, die Einleitung des anfallenden Grundwassers in einen Vorfluter in räumlicher Nähe,
- die Vermeidung einer Inanspruchnahme bzw. Zerschneidung höherwertiger Biotope (z. B. durch die Wahl der entsprechenden Technik bei der Kabelverlegung, Kabelverlegung parallel zu den Wegen, Verzicht der Anlage von Bodenmieten),
- ausreichende Abstände zu geschützten Bereichen, wie Vogelschutz-, FFH- oder Naturschutzgebieten, durch die Beeinträchtigungen sensibler Bereiche und Beeinträchtigungen artenschutzrechtlicher Belange vermieden werden,
- den Erhalt des natürlichen Bodenreliefs,
- die Vermeidung von Geländeabträgen und Geländeauffüllungen,
- die fachgerechte Sicherung des abgeschobenen Oberbodens und die Zuführung zu einer sinnvollen Verwendung (es müssen die Vorgaben des Bundesbodenschutzgesetzes beachtet werden),
- die Beachtung der Bodenart sowie die Trennung von Oberboden, Unterboden und Ausgangsmaterial,
- die Verwendung wasser- und luftdurchlässiger Bodenbeläge (Teilversiegelung) für die Standflächen und Zufahrten (nach Möglichkeit Nutzung vorhandener Wege),
- der Rückbau temporärer Stellflächen für die Errichtung der Anlagen,
- die Verminderung des Eingriffes in den Boden und die Pflanzengesellschaften durch Schaffung von Sekundärbiotopen in den Randbereichen der Wegeflächen sowie durch Zulassen der Sukzession in diesen Bereichen für die Dauer der Bauarbeiten.

Darüber hinaus sind die geplanten WEA so zu konzipieren bzw. die Betriebs-Parameter so anzupassen, dass sie, ggf. auch unter Anwendung geeigneter Maßnahmen, (Abschaltung, reduzierter Betrieb) die Richtwerte für den Schall- und Schattenschutz einhalten.

Die nachfolgenden Ausgleichs- und Vermeidungsmaßnahmen sind zum Ausgleich des Eingriffes in den Naturhaushalt sowie zur Vermeidung des Eintritts artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände für windkraftsensible Tierarten durchzuführen:

6.4.1 In Betracht kommende anderweitige Planungsmöglichkeiten, wobei die Ziele und der räumliche Geltungsbereich des Bauleitplans zu berücksichtigen sind

Die Bundes- und damit auch die Landesregierung haben sich mit dem Energiekonzept der Bundesregierung von 2010 und der Unterzeichnung des Pariser

Klimaabkommens 2015 verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2015 im Vergleich zu 1990 um 95 % zu senken und den globalen Temperaturanstieg auf zwei Grad Celsius zu begrenzen. Daher muss Deutschland den Anteil regenerativer Energien an der Gesamtproduktion deutlich zu erhöhen. Diese Ziele fließen dementsprechend sowohl Schleswig-Holsteinische Landes-, als auch in die Regionalplanung ein.

Schleswig-Holstein verfügt über wirtschaftlich relevante Windpotenziale, so dass der Ausbau der Windenergieerzeugung zu einem wichtigen planerischen Ziel wurde. Zur regionalplanerischen Steuerung der Windenergieanlagen sind Eignungsräume und Potentialsuchräume anhand bereits im Vorfeld festgesetzter Kriterien ausgewiesen worden. Standortalternativen sind damit nicht mehr zu überprüfen, da die ausgewiesenen Flächen effektiv genutzt werden sollen.

Die Lage und Größe des Vorranggebiets für Windenergienutzung PR2_PLO_303 und damit das geplante SO-Windpark beruht auf den Vorgaben der Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplans und der Teilaufstellung der Regionalpläne der Planungsräume I bis III in Schleswig-Holstein (Stand 2020).

Die Lage und die Größe des Vorranggebiets bedingen sich vorwiegend durch die planerische Festsetzung von Mindestabständen zu Wohngebieten oder Wohngebäuden im Außenbereich. Das Plangebiet stellt somit den wirtschaftlich nutzbaren Bereich innerhalb des Gemeindegebietes dar, bei denen unter Berücksichtigung der nach derzeitigem Stand der Technik zu erwartenden Gesamthöhen von Windenergieanlagen erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit, ausgeschlossen werden können. Auch aus Sicht der anderen Schutzgüter beinhaltet das Plangebiet Bereiche, in denen mit vergleichsweise geringen Beeinträchtigungen gerechnet werden muss. Anderweitige, windhöfliche Flächen mit denselben ökologischen und städtebaulichen Restriktionen bzw. Vorzügen sind im Gemeindegebiet Großharrie nicht zu finden.

Die landwirtschaftliche Nutzung der Vorhabenfläche wird neben der Windenergiegewinnung weiterhin möglich sein. Zudem wird durch einen hohen Anteil vorhandener Erschließungswege eine weitere Flächenversiegelung durch Zuwegungen reduziert.

Alternative Planungsmöglichkeiten bestehen somit lediglich in Form eines Verzichts auf die Ausweisung des Sondergebiets Windpark im Gemeindegebiet Tasdorf und die entsprechende, für diesen Teilbereich beschlossene Bauleitplanung, was jedoch zu einer ungesteuerten und städtebaulich nicht gewollten Ansiedlung von Windenergieanlagen führen würde. Die vorliegenden Pläne weisen bisher keine dem Vorhaben entgegenstehenden Entwicklungsziele aus. Ein Widerspruch zu anderen Planungen besteht nicht.

6.5 Zusätzliche Angaben

6.5.1 Beschreibung der wichtigsten Merkmale der verwendeten technischen Verfahren bei der Umweltprüfung sowie Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind, z. B. technische Lücken oder fehlende Kenntnisse

Für die Erstellung des vorliegenden Umweltberichts erfolgte die Sichtung der übergeordneten Planwerke sowie die Berücksichtigung der entsprechenden Fachgesetze:

- Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein Fortschreibung 2021 sowie Regionalplan für den Planungsraum II in Schleswig-Holstein, Kapitel 5.7 (Windenergie an Land)

- Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum II Kreisfreie Städte Kiel und Neumünster, Kreise Plön und Rendsburg-Eckernförde. Erläuterungen Neuaufstellung 2020
- Landschaftsprogramm Schleswig-Holstein 1999
- Flächennutzungsplan Amt Bokhorst-Wankendorf 1974

- Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7), geändert durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006
- Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung wildlebender Vogelarten

- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist
- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist
- Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908) geändert worden ist
- Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist
- Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist
- Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) vom 22. Januar 2009 (GVOBl. S. 398), letzte berücksichtigte Änderung: § 81 neu gefasst (Art. 4 Ges. v. 06.12.2021, GVOBl. S. 1422)
- Gesetz zum Schutz der Natur (Landesnaturschutzgesetz – LNatSchG) vom 24. Februar 2010, letzte berücksichtigte Änderung: § 8 geändert (Art. 7 Ges. v. 13.11.2019, GVOBl. S. 425)
- Gesetz zur Ausführung und Ergänzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Landesbodenschutz- und Altlastengesetz – LBodSchG) vom 14.03.2002, letzte berücksichtigte Änderung: § 5 geändert (Art. 10 Ges. v. 13.11.2019, GVOBl. S. 425)
- Landeswassergesetz (LWG) vom 13. November 2019, letzte berücksichtigte Änderung: § 18 geändert (Art. 2 Ges. v. 22.06.2020, GVOBl. S. 352)
- Waldgesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landeswaldgesetz – LwaldG) vom 5. Dezember 2004, letzte berücksichtigte Änderung: § 5, 7, 9 und 38 geändert (Art. 1 Ges. v. 30.11.2021, GV-OBl. S. 1317)
- Gesetz zum Schutz der Denkmale (Denkmalschutzgesetz) vom 30. Dezember 2014 (GVOBl. 2015 2), letzte berücksichtigte Änderung: § 10 geändert (Art. 5 Ges. v. 01.09.2020, GVOBl. S. 508)

6.5.2 Artenschutzrechtliche Betrachtung

Die Auswirkungen auf die gesetzlich geschützten Arten und die Einhaltung artenschutzrechtlicher Belange sind entsprechend der Abschichtung darzulegen. Somit wird auf eine zusammenfassende Übernahme der Ergebnisse der artenschutzrechtlichen Betrachtungen des Bebauungsplanes Nr. 14 der Gemeinde Großharrie in die Änderung des FNP hingewiesen.

Für den Standort werden mit dem vorliegenden AFB zum Bebauungsplan Nr. 14 der Gemeinde Großharrie die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten geprüft.

Werden notwendige Vermeidungsmaßnahmen umgesetzt, verbleiben voraussichtlich keine erheblichen Beeinträchtigungen der prüfrelevanten Arten, die geeignet sind, Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 BNatSchG auszulösen.

Die nicht vermeidbaren Beeinträchtigungen der Vögel und Fledermäuse können kompensiert bzw. ausgeglichen werden. Das Vorhaben ist damit artenschutzrechtlich durchführbar.

6.5.3 Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Daten

Der wesentliche Anteil externer Unterlagen und Daten zur Erstellung des Umweltberichts liegt vor.

Die relevanten Umweltfolgen der Flächennutzungsplanänderung wurden auf der Basis der o. g. Daten überprüft, so dass eine hinreichende Beurteilungsgrundlage für eine umweltverträgliche Realisierung der Planung vorliegt.

6.5.4 Monitoring (gemäß § 4c BauGB); Beschreibung der geplanten Maßnahmen zur Überwachung der erheblichen Auswirkungen der Durchführung des Bauleitplans auf die Umwelt:

Die Umsetzung der festgesetzten Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen und deren Umweltauswirkungen werden auf der Ebene des Bebauungsplanes von der Gemeinde in Zusammenarbeit mit der UNB im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben überwacht.

6.6 Allgemein verständliche Zusammenfassung:

Errichtung und Betrieb von Windenergieanlagen wirken sich auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild aus. Zu unterscheiden ist zwischen bau-, betriebs- und anlagenbedingten Auswirkungen.

Die Bewirtschaftung land- und forstwirtschaftlicher Nutzflächen wird durch die Umsetzung des Vorhabens nur sehr geringfügig beeinträchtigt und kann daher weiterhin stattfinden.

Es gehen Schall- sowie Schattenimmissionen von WEA aus, die sich auf die Gesundheit sowie das Wohlbefinden des Menschen auswirken können. Werden die Grenzwerte der Schall- und Schattenbelastung überschritten, so sind geeignete technische Maßnahmen zur Vermeidung zu nutzen.

Schwerpunkträume für Tourismus und Erholung werden durch die Planung nicht be-
rührt.

Im Geltungsbereich des FNP Großharrie sind Fledermausvorkommen wahrschein-
lich. Eine Bewertung der Betroffenheit erfolgt auf der Ebene des Bebauungsplans.
Werden notwendige Vermeidungsmaßnahmen umgesetzt, ist eine erhebliche Beein-
trächtigung von residenten und migrierenden Fledermäusen nicht wahrscheinlich.

Planungsrelevante Großvogelarten sind zu erwarten. Auf der Ebene des Bebauungs-
plans werden daher entsprechende Vermeidungsmaßnahmen festgelegt.

Es wird in gesetzlich geschützten Knicks eingegriffen, die entsprechend den Landes-
vorgaben auszugleichen sind. Auf der Ebene des Bebauungsplans werden daher ent-
sprechende Ausgleichsmaßnahmen festgelegt.

Die bauliche Umsetzung des Vorhabens wird zu unvermeidbaren Eingriffen in das
Schutzgut Boden führen. Erhebliche Beeinträchtigungen lassen sich durch die Ein-
haltung der Vorgaben zum Bodenschutz, eine flächenschonende Arbeitsweise sowie
die Umsetzung der Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen vermeiden und aus-
gleichen. Auf der Ebene des Bebauungsplans werden daher entsprechende Vermei-
dungs- und Ausgleichsmaßnahmen festgelegt.

In Folge der Umsetzung des Vorhabens und des Betriebs der WEA kommt es zu
einem erheblichen Eingriff in das Schutzgut Landschaft. Auf der Ebene des Bebau-
ungsplans werden daher entsprechende Ausgleichsmaßnahmen festgelegt.

Mögliche optische Beeinträchtigungen der Baudenkmale werden auf der Ebene des
Bebauungsplans betrachtet.

6.7 Eine Referenzliste der Quellen

die für die im Bericht enthaltenen Beschreibungen und Bewertungen herange- zogen wurden

AMT BOKHORST-WANKENDORF (1974): FLÄCHENNUTZUNGSPLAN

BOB SH LANDESPLANUNG (2020): WINDENERGIE REGIONALPLAN (4. ENTWURF), URL: [HTTPS://WWW.BOLAPLA-SH.DE/VERFAHREN/6463D346-E83A-11EA-8A30-0050569710BC/PUBLIC/DETAIL](https://www.bolapla-sh.de/verfahren/6463d346-e83a-11ea-8a30-0050569710bc/public/detail), ABGERUFEN AM: 19.11.2020

BORKENHAGEN, P. (2011): DIE SÄUGETIERE SCHLESWIG-HOLSTEINS, IN: FAUNISTISCH ÖKOLOGISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT E.V., HUSUM, 664 SEITEN

GESELLSCHAFT FÜR FREILANDÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZPLANUNG MBH (GFN MBH) (2018 c): ZUSAMMENFASSUNG DER ERFASSUNGSERGEBNISSE FÜR EINE WEA – PLANUNG IM VORRANGGEBIET PR2_PLO_303, 9 SEITEN

LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE (2021): DENKMALLISTE KREIS PLÖN, URL: [HTTPS://WWW.SCHLESWIG-HOLSTEIN.DE/DE/LANDESREGIERUNG/LD/DOWNLOADS/DENKMALLISTEN/DENKMALLISTE_PLOEN.PDF?__BLOB=PUBLICATIONFILE&V=6](https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/LD/Downloads/Denkmallisten/Denkmalliste_Ploen.pdf?__blob=publicationfile&v=6), ABGERUFEN AM: 23.03.2021

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME & DEUTSCHER WETTERDIENST (2017): KLIMAREPORT SCHLESWIG-HOLSTEIN: FAKTEN BIS ZUR GEGENWART- ERWARTUNGEN FÜR DIE ZUKUNFT, HAMBURG, FLINTBEK, URL: [HTTPS://WWW.DWD.DE/DE/LEISTUNGEN/KLIMAREPORT_SH/DOWNLOAD_REPORT_2017.PDF?__BLOB=PUBLICATIONFILE&V=5](https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimareport_sh/download_report_2017.pdf?__blob=publicationfile&v=5), STAND: 26.04.2019

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG (2020): LANDSCHAFTSRAHMENPLAN FÜR DEN PLANUNGSRAUM II KREISFREIE STÄDTE KIEL UND NEUMÜNSTER, KREISE PLÖN UND RENDSBURG-ECKERNFÖRDE. ERLÄUTERUNGEN NEUAUFSTELLUNG 2020, MELUR (HRSG.), KIEL

MINISTERIUM FÜR INNERES, LÄNDLICHE RÄUME UND INTEGRATION (2019): GESAMTRÄUMLICHES PLANKONZEPT ZU DEM DRITTEN ENTWURF DER TEILFORTSCHRIBUNG DES LANDESENTWICKLUNGSPLANES (LEP) 2010 KAPITEL

3.5.2 SOWIE DER TEILAUFGESTELLUNG DER REGIONALPLÄNE DER PLANUNGSRÄUME I, II UND III IN SCHLESWIG-HOLSTEIN (SACHTHEMA WINDENERGIE AN LAND), KIEL, 120 SEITEN

MINISTERIUM FÜR INNERES, LÄNDLICHE RÄUME UND INTEGRATION (2020A): GESAMTRÄUMLICHES PLANKONZEPT ZU DEM DRITTEN ENTWURF DER TEILFORTSCHREIBUNG DES LANDESENTWICKLUNGSPLANES (LEP) 2010 KAPITEL 3.5.2 SOWIE DER TEILAUFGESTELLUNG DER REGIONALPLÄNE DER PLANUNGSRÄUME I, II UND III IN SCHLESWIG-HOLSTEIN (SACHTHEMA WINDENERGIE AN LAND), KIEL

MINISTERIUM FÜR INNERES, LÄNDLICHE RÄUME UND INTEGRATION (2020B): TEILFORTSCHREIBUNG DES LANDESENTWICKLUNGSPLANES 2010 KAPITEL 3.5.2 SOWIE TEILAUFGESTELLUNG DER REGIONALPLÄNE DER PLANUNGSRÄUME I, II UND III IN SCHLESWIG-HOLSTEIN (SACHTHEMA WINDENERGIE AN LAND), UMWELTBERICHT ZU DEM DRITTEN ENTWURF DER TEILFORTSCHREIBUNG DES LANDESENTWICKLUNGSPLANES 2010 KAPITEL 3.5.2 (SACHTHEMA WINDENERGIE AN LAND), KIEL

MINISTERIUM FÜR INNERES, LÄNDLICHE RÄUME, INTEGRATION UND GLEICHSTELLUNG (2020): 2. ENTWURF (2020) – FORTSCHREIBUNG LANDESENTWICKLUNGSPLAN SCHLESWIG-HOLSTEIN, URL: [HTTPS://BOLAPLA-SH.DE/FILE/BF4796A7-F729-11EA-A85E-0050569710BC/A37BB7AF-388C-11EB-B847-0050569710BC](https://bolapla-sh.de/file/bf4796a7-f729-11ea-a85e-0050569710bc/a37bb7af-388c-11eb-b847-0050569710bc), ABGERUFEN AM: 25.01.2021

MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1999): LANDSCHAFTSPROGRAMM SCHLESWIG-HOLSTEIN 1999, SCHMIDT & KLAUNIG, KIEL

7 STÄDTEBAULICHE DATEN

7.1 Flächenbilanz

Das Plangebiet setzt sich wie folgt zusammen:

Gebiet	Gesamtgröße in m ²
Sondergebiet	136.292
Wasserfläche	3.968
Fläche für die Landwirtschaft	505.833
Gesamt	646.092 m² (64,6 ha)

7.2 Bauliche Nutzung

Durch die Planung erhöht sich die Anzahl der Wohnungen in der Gemeinde nicht.

8 VERFAHRENSVERMERK

Die Gemeindevertretung der Gemeinde Großharrie hat die 35. Änderung des Flächennutzungsplanes am 25. April 2023 mit Begründung und Umweltbericht gebilligt.

Siegel

Gemeinde Großharrie, 24.04.2023

(gez. Ilona Bredow)
Bürgermeisterin

Die 35. Änderung des Flächennutzungsplanes wurde am 10.11.2023 verbindlich.
Die zusammenfassende Erklärung liegt seitdem 17.04.2023 vor.

Bearbeiter:

Stadtplanung:
Gabriele Teske
Dipl.-Ing. Stadtplanerin
Dipl.-Wirtschaftsjuristin (FH)

Landschaftsplanung:
Enno Meier-Schomburg
Dipl.-Ing. Landschaftsarchitekt
B.Sc. Anja Gebke



Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

zum

Bebauungsplan Nr. 14 der Gemeinde Großharrie

„Windenergienutzung für ein Gebiet südlich von Großharrie, nordwestlich von Busdorf und nordöstlich von Tasdorf“

Bearbeitung: PLANUNG kompakt LANDSCHAFT
Dipl.-Ing. Enno Meier-Schomburg
freier Landschaftsarchitekt
Oetjendorfer Kirchenweg 28
22955 Hoisdorf



und

Verdiring 6a
17033 Neubrandenburg
0395/363 10 245
E-Mail: landschaft@planung-kompakt.de

Bearbeiter: B. Sc. Anja Gebke

Aufgestellt: 18.08.2023

Inhalt

1	Anlass und Aufgabenstellung	4
2	Untersuchungsraum und beurteilungsrelevante Merkmale des Vorhabens	5
2.1	Übersicht über das Vorhabengebiet	5
2.2	Beschreibung des Vorhabens und seiner wesentlichen Wirkungen ..	8
3	Relevanzprüfung	9
3.1	Ausgewertete Daten.....	10
3.2	Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie	10
3.3	Tierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie.....	11
3.3.1	Säugetiere.....	11
3.3.2	Amphibien und Reptilien.....	14
3.4	Europäische Vogelarten.....	16
3.4.1	Brutvögel	16
3.4.2	Rastvögel	25
4	Prüfung des Eintretens von Verbotstatbeständen	25
4.1	Arten des Anhangs IV der FFH-RL	25
4.1.1	Fledermäuse.....	25
4.2	Europäische Vogelarten.....	30
4.2.1	Auf Artniveau behandelte Brutvogelarten	30
4.2.2	Auf Gildeniveau behandelte Brutvogelarten	63
5	Fazit	74
6	Quellenverzeichnis	77

Abbildungen

Abbildung 1 Lage der Gemeinde Großharrie östlich von Neumünster	4
Abbildung 2 Vorranggebiet PR2_PLO_303 im vierten Planentwurf der Teilaufstellung der Regionalpläne	5
Abbildung 3 Ausschnitt aus dem Vorentwurf des BP Nr. 14 der Gemeinde Großharrie, Stand 16.05.2022	5
Abbildung 4 Schutzgebiete im Umkreis des Vorhabens	7
Abbildung 5 Bodenarten im Gemeindegebiet von Großharrie	7
Abbildung 6 Trinkwasserschutz- und Trinkwassergewinnungsgebiete	8
Abbildung 7 Auf Amphibienvorkommen untersuchten Gewässer	14

Tabellen

Tabelle 1 Schutzgebiete im 6 km Radius des Vorhabens	6
--	---

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Landesregierung hat am 29. Dezember 2020 die Regionalpläne Windenergie endgültig beschlossen. In den Plänen werden 344 Vorranggebiete Windenergie mit rund 32.000 Hektar ausgewiesen, das entspricht rund zwei Prozent der Landesfläche.

Im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung hat die Gemeinde Großharrie einen sachlichen Teilflächennutzungsplan „Windenergie“ aufgestellt. Nach gemeindlichen Kriterien und in Abstimmung mit den regionalplanerischen Kriterien werden darin Flächen für die Windenergienutzung ausgewiesen. Anlass für die Bearbeitung des vorliegenden Artenschutzrechtlichen Fachbeitrages ist die Aufstellung des BP Nr. 14 für ein Gebiet südlich von Großharrie, nordwestlich von Busdorf und nordöstlich von Tasdorf der Gemeinde Großharrie, Kreis Plön. Planziel der Gemeinde ist die Steuerung der städtebaulichen Entwicklung der durch die Landesplanung ausgewiesenen Vorranggebiete für die Windenergienutzung auf dem Gemeindegebiet (Abbildung 1, Abbildung 2).

Für die Umsetzung der artenschutzrechtlichen Bestimmungen im Zuge des B-Planverfahrens ist es notwendig, das Eintreten der Verbotstatbestände aus § 44 Abs. 1 BNatSchG zu ermitteln und darzustellen. Dafür ist als fachliche Grundlage für die Entscheidungen im erforderlichen Genehmigungsverfahren der AFB zu erarbeiten. Die rechtlichen Grundlagen dafür bilden die FFH-Richtlinie, die Vogelschutzrichtlinie, das Bundesnaturschutzgesetz sowie das Landesnaturschutzgesetz Schleswig-Holstein.

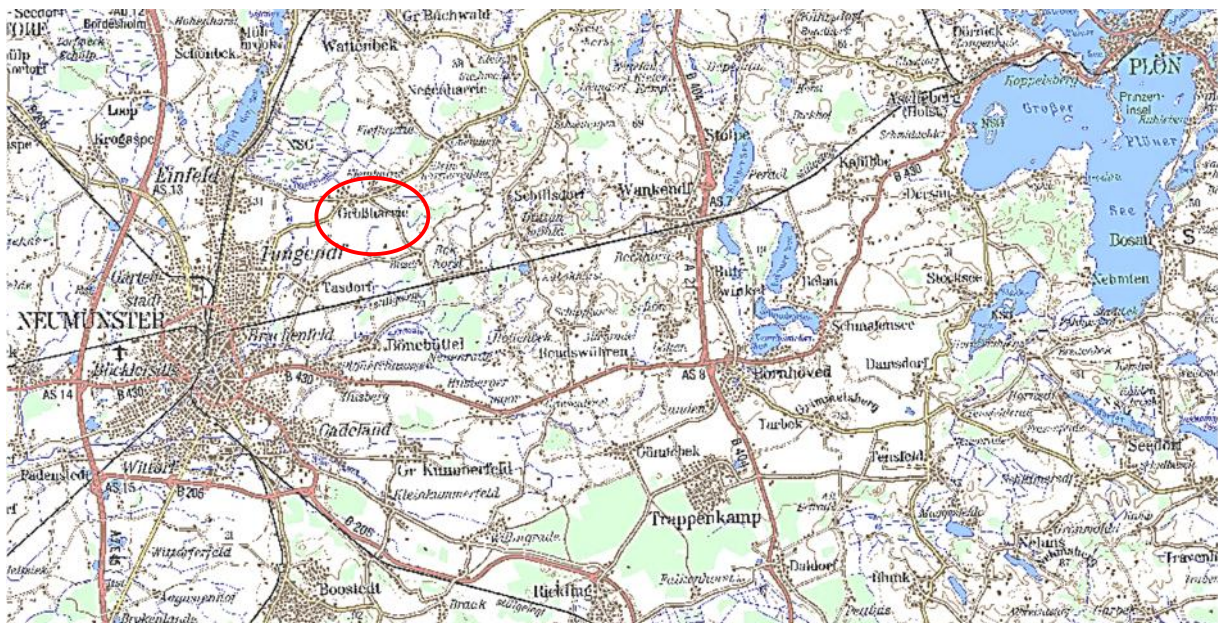


Abbildung 1 Lage der Gemeinde Großharrie östlich von Neumünster
(Quelle: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung 2020)

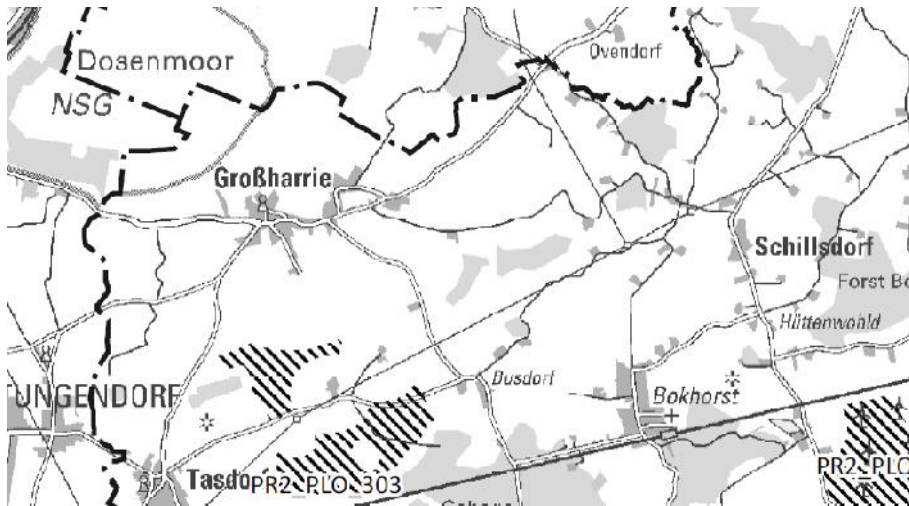


Abbildung 2 Vorranggebiet PR2_PLO_303 im vierten Planentwurf der Teilaufstellung der Regionalpläne
(Quelle: BOB SH Landesplanung 2020)

2 Untersuchungsraum und beurteilungsrelevante Merkmale des Vorhabens

2.1 Übersicht über das Vorhabengebiet

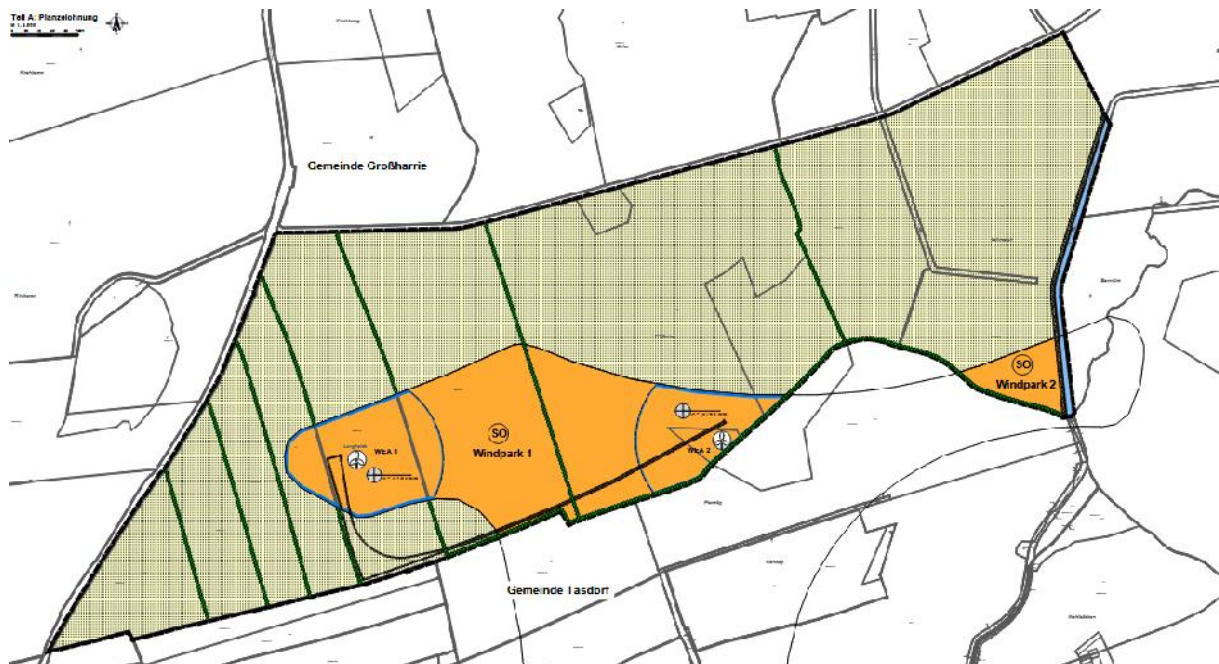


Abbildung 3 Ausschnitt aus dem Vorentwurf des BP Nr. 14 der Gemeinde Großharrie, Stand 16.05.2022
(Quelle: Gemeinde Großharrie 2022)

Der Geltungsbereich des BP Nr. 14 der Gemeinde Großharrie umfasst einen Teilabschnitt des Vorranggebiets PR2_PLO_303 (Abbildung 3).

Die Ortslage Großharrie liegt am westlichen Rand des Kreises Plön im Stadt-Umland-Bereich Neumünster (Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration 2018, Teil C Hauptkarte) und zeigt einen dörflichen Charakter. Heute ist sie hauptsächlich durch eine Wohnnutzung mit Einfamilienhäusern geprägt. Bauernhöfe mit landwirtschaftlichen Gebäuden sind insbesondere an den Orts-

rändern oder im Außenbereich zu finden (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung 2020). Die Einzelhöfe Grüntal, am Großharrierfeld, am Kleinharrier Redder und Vogelsang liegen im östlichen und südöstlichen Abschnitt des Gemeindegebiets. Charakteristisch für diese Grundstücke sind die großen, landwirtschaftlichen Gebäude.

Der BP Nr. 14 umfasst Flächen, die der landwirtschaftlichen Nutzung unterliegen. Das Areal ist durch unversiegelte, teil- und vollversiegelte Wege und Straßen erschlossen, über die sowohl Grünland-, Acker- und Forstflächen, als auch die Einzelhöfe erreichbar sind. Südöstlich von Großharrie liegt der Staatsforst Neumünster, welcher im Entwurf des LEP 2018 als „Gebiet mit besonderer Erholungseignung“ gekennzeichnet ist. Südlich des Gemeindegebiets verläuft die B 430, die Plön mit Neumünster verbindet. Westlich in etwa 6 km Entfernung verbindet die A 7 die Städte Hamburg und Flensburg. Innerhalb eines 6 km Radius um den Geltungsbereich des BP Nr. 14 befinden sich zwei NATURA 2000 Gebiete sowie neun nationale Schutzgebiete und eine Nebenverbundachse des Biotopverbundsystems (Tabelle 1, Abbildung 4).

Tabelle 1 Schutzgebiete im 6 km Radius des Vorhabens
(Quelle: GFN MBH 2018 b: S. 3)

Typ	Schutzgebiete	Abstand zum Plangebiet
NATURA 2000 Gebiete		
FFH-Gebiet	DE 1826-301 „NSG Dosenmoor“	1,8 km
FFH-Gebiet	DE 1926-301 „Bönebüttler Gehege“	1,4 km
Nationale Schutzgebiete		
NSG	„NSG Dosenmoor“	1,8 km
NSG	„Westufer des Einfelder Sees“	4,7 km
LSG	„Stadtrand NMS“	1,3 km
Naturpark	„Westensee“	5,2 km
Schwerpunkt	„Dosenmoor und Umgebung“	1,3 km
Schwerpunkt	„Rethwischholz/Hollenbeker Holz“	0,6 km
Schwerpunkt	„Westufer des Einfelder Sees“	4,7 km
Hauptverbundachse	„Hauptverbundachse Schwale“	1,2 km
Hauptverbundachse	„Stör zwischen Wittorf und Gadeland (Neumünster)“	4,6 km
Nebenverbundachse		0,25 km

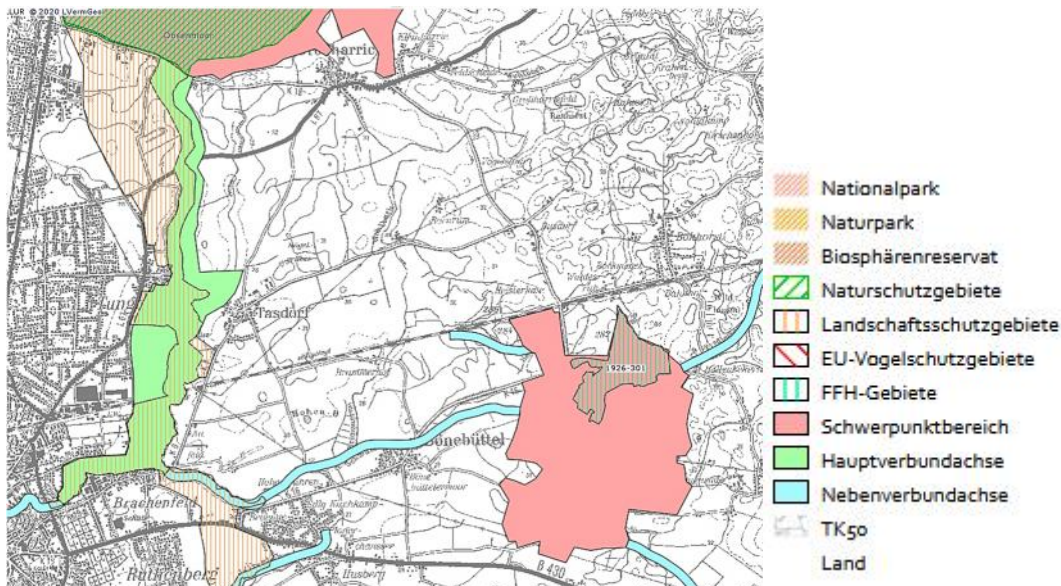


Abbildung 4 Schutzgebiete im Umkreis des Vorhabens
(Quelle: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung 2020)

Geologisch hat die heutige Schleswig-Holsteinische Landschaft ihren Ursprung in der Weichseleiszeit. Die Gemeinde Großharrie ist Teil des Schleswig-Holsteinischen Hügellandes. Zu den vorherrschenden Bodenarten (Abbildung 5) im Bereich des Planungsgebiets gehören Pseudogley-Braunerden (braun), Gley-Podsole (blassgelb), Podsole (gelb), Gley-Pseudogleye (grau), Pseudogleye (hellgrau) und Braunerden (hellbraun). Pseudogleye sind Stauwasserböden, die durch einen Wechsel jahreszeitlich bedingter Staunässe und Austrocknung beeinflusst werden. Sie sind nicht grundwasserbeeinflusst und es kommt zu Reduktionsreaktionen auf Grund des auftretenden Sauerstoffmangels im nassen Boden. Aus diesem Grund werden Pseudogleye v.a. mit Wald bestockt oder als Grünland genutzt.

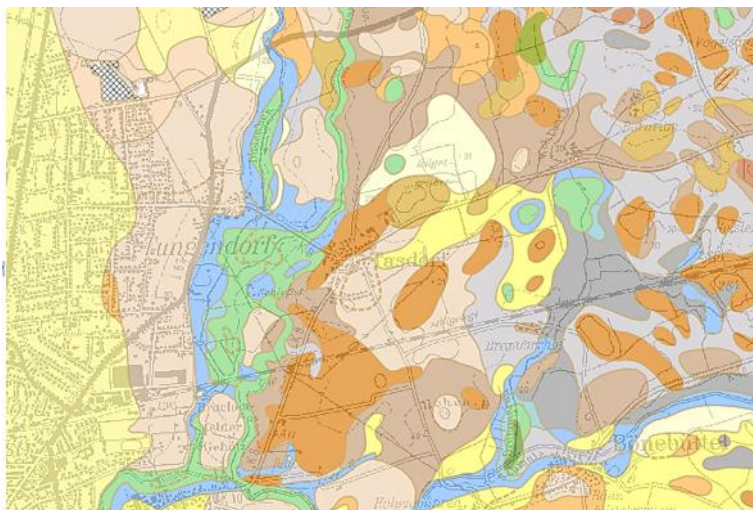


Abbildung 5 Bodenarten im Gemeindegebiet von Großharrie
(Quelle: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung 2020)

Das Vorhabengebiet befindet sich über dem Grundwasserkörper „E108: Stör – Geest und östliches Hügelland“. Die nächstgelegene Messstelle befindet sich in Tungendorf. Drei Fließgewässerläufe verlaufen im Umkreis um das geplante SO Windpark. Westlich davon der Lehmsieksgraben, südlich davon die Schwale und

südöstlich davon die Predigerau. Das geplante SO Windpark befindet sich am östlichen Rand des Trinkwasserschutzgebiet Neumünster Zone III b und überlagert diese in einem kleinen Teilabschnitt. Im Norden schließen sich die Trinkwassergewinnungsgebiete Schulensee und Bordesholm an das Schutzgebiet an (Abbildung 6).

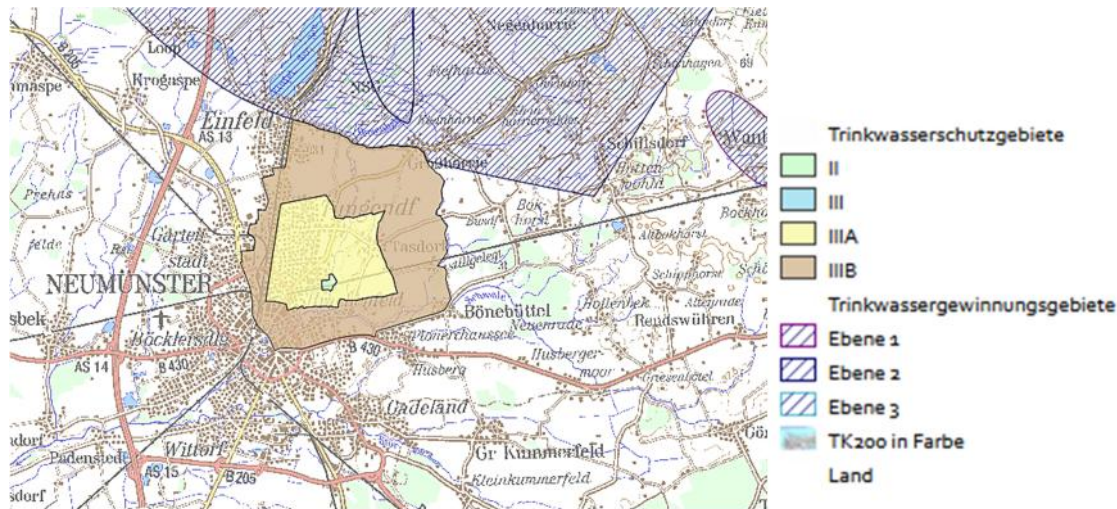


Abbildung 6 Trinkwasserschutz- und Trinkwassergewinnungsgebiete
(Quelle: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung 2020)

Der nächstgelegene See ist der Einfeldler See etwa 2,1 km nordwestlich des Gemeindegebiets Großharrie.

2.2 Beschreibung des Vorhabens und seiner wesentlichen Wirkungen

Die Art der baulichen Nutzung gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. §§ 1 – 15 BauNVO besteht in einem sonstigen Sondergebiet Windpark gem. § 11 Abs. 2 BauNVO und den zugehörigen Nebenanlagen gem. § 14 Abs. 1 BauNVO i. V. m. § 84 LBO.

Das Maß der baulichen Nutzung gem. § 18 BauNVO i. V. m. § 9 Abs. 3 BauGB beinhaltet eine Höhenfestsetzung von max. 200 m über den nächstliegenden festgesetzten Bezugspunkt. Zudem sind Trafo- und Übergabestationen mit einer maximalen Höhe von 4 m zulässig.

Ein Überschreiten der überbaubaren Grundstücksgrenze ist max. um 50 m zulässig.

Innerhalb der Flächen für die Landwirtschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 18a BauGB) sind erforderliche Stellplätze, Aufstellplätze, ein Umspannwerk sowie Übergabestationen (25 m² Grundfläche) und deren Zufahrten zulässig.

Baugestalterisch (§ 9 Abs. 4 BauGB i. V. m. § 84 LBO) sind für die Außenanstriche der WEA nicht glänzende bzw. reflektierende, helle, lichte Farbtöne in hellgrau oder grün (Remissionswerte zwischen 50 bis 99) zulässig. Alle Zufahrten, Stellplätze und Aufstellplätze sind als wassergebundene Decken herzustellen. Die Rotoren der Windenergieanlagen sind ausschließlich als Horizontalachsenrotoren mit 3 Rotorblättern zulässig.

Es wird sich gemäß dem bisherigen Stand der Planung um WEA des Typs Nordex N149/4.0-4.5 (mit STE), 4,50 MW handeln. Die Anlagen weisen eine Nabenhöhe von 125 m und einen Rotordurchmesser von ca. 150 m auf. Der Abstand zwischen Rotorblattspitze und Geländeoberkante beträgt 50 m.

Die Bebauung der Fläche mit Windenergieanlagen einer Gesamthöhe von 200 m über der Geländeoberkante und die Inanspruchnahme der Flächen für Wege sind mit erheblichen unvermeidbaren Eingriffen verbunden. Die durch die Bebauung entstehenden bau-, anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen werden nachfolgend dargestellt:

Baubedingte Auswirkungen sind zumeist kurzfristige Belastungen:

- Baustellenverkehr, Baustelleneinrichtungen, Baufeldfreimachung
- Abschieben des Oberbodens
- Anlegen dauerhafter und temporärer Zuwegungen und Stell-/ Lagerflächen
- ggf. Absenken des Grundwassers (temporär)
- Bau der Fundamente
- Freisetzung/ Abschwemmung von Stoffen (bei Havarie)
- Lärm, Erschütterungen, Staub, Licht

Anlagebedingte Auswirkungen sind erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigungen durch:

- dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch Bebauung und Versiegelung (Fundamente, Wege, Kranstellflächen)
- Barriereeffekte durch die Windenergieanlagen
- Sichtbarkeit im Landschaftsbild (Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung, Rotorbewegung, Farbgebung, Spiegelungen)
- Störungen (Brand, Eiswurf)

Betriebsbedingte Auswirkungen sind:

- Störungen durch Anlagenwartung
- Austritt wasser- und bodengefährdender Stoffe im Falle einer Havarie
- Lärmemissionen durch die Rotoren,
- Schattenwurf,
- Beeinträchtigungen durch Sonnen- und Lichtreflexionen (Diskoeffekt),
- Scheuchwirkung auf Tiere durch die Rotoren
- Kollisionen von Tieren an den Rotoren,
- Sichtbarkeit im Landschaftsbild (Drehbewegung der Rotoren, Signalleuchten zur Luftverkehrssicherung, Farbgebung).

Im Folgenden wird nach dem bisherigen Kenntnisstand das Eintreten der Verbotstatbestände auf Grund der bau-, anlagen- und betriebsbedingten Folgen gem. dem § 44 BNatSchG erfasst und beurteilt.

3 Relevanzprüfung

Relevant für die artenschutzrechtliche Betrachtung sind alle im Bundesland Schleswig-Holstein auftretenden Arten, die im Anhang II und IV der FFH RL gelistet sind sowie alle wildlebenden europäischen Vogelarten. Im Zuge der Relevanzprüfung wird das Spektrum auf die Arten reduziert, die bezüglich ihrer Lebensraumansprüche im Untersuchungsgebiet auftreten können und für die eine

Beeinträchtigung im Sinn des § 44 BNatSchG im Zuge des Vorhabens nicht auszuschließen ist.

Es werden im Rahmen der Relevanzprüfung zunächst die Arten herausgestellt, für die eine Betroffenheit bezüglich der Verbotstatbestände hinreichend ausgeschlossen werden kann. Diese müssen dann der artenschutzrechtlichen Überprüfung nicht mehr unterzogen werden. Dazu gehören Arten, die

- o die in Schleswig-Holstein lt. Roter Liste als „ausgestorben“ oder „verschollen“ eingestuft sind
- o die nachgewiesenermaßen im Naturraum nicht vorkommen bzw. Vogelarten, die lt. Brutvogelatlas im zu betrachtenden Gebiet nicht nachgewiesen sind
- o bei denen sich Beeinträchtigungen (bau-, anlage- und betriebsbedingt) auf Grund der geringen Auswirkungen des Vorhabens ausschließen lassen.

3.1 Ausgewertete Daten

- KOOP, B. & R. K. BERNDT (2014): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Band 7. Zweiter Brutvogelatlas. Wachholtz Verlag. Neumünster.
- BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins, in: Faunistisch Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V., Husum
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2019): Arten Anhang IV der FFH-Richtlinie; <https://ffh-anhang4.bfn.de>
- GFN MBH (2018a): Windpark Tasdorf PR2_PLO_303: Ergebnisse Großvogelmonitoring, Molfsee, 36 Seiten
- GFN MBH (2018b): UVP-Bericht für den Bau von sieben Windenergieanlagen in der Gemeinde Tasdorf: Vorranggebiet für die Windenergienutzung Nr. PR2_PLO_303, Molfsee, 21 Seiten
- GFN MBH (2018c): Zusammenfassung der Erfassungsergebnisse für eine WEA – Planung im Vorranggebiet PR2_PLO_303, 9 Seiten
- GFN MBH (2020a): Windpark Tasdorf. Ergebnisse der Horstsuche 2018 – 2020
- GFN MBH (2020b): Habitatanalyse Rotmilan für Vorkommen im Bereich Windpark Tasdorf PR2_PLO_303
- GFN MBH (2020c): Zusammenfassung der Erfassungsergebnisse für eine WEA-Planung im Vorranggebiet PR2_PLO_303
- Fachbericht Groß- und Greifvögel – Erfassung und Analyse von Nistplätzen, Habitatpotenzial, Raumutzung (OECOS GMBH 2022)

3.2 Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

Die Biotoptypenkartierung innerhalb des SO Windpark beinhaltet keine Hinweise auf Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie. Da das Vorhabengebiet

überwiegend durch die land- und forstwirtschaftliche Nutzung geprägt ist, ist ein Vorkommen seltener Pflanzenarten nicht wahrscheinlich.

Potenziell kommt das Schwimmende Froschkraut *Luronium natans* im Raum Neumünster vor. Auf Grund der spezifischen Habitatansprüche ist das Auftreten dieser Art für den Geltungsbereich des BP Nr. 14 als nicht wahrscheinlich anzusehen.

3.3 Tierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

3.3.1 Säugetiere

Die Strukturierung des Vorhabengebiets mit Knickhecken sowie die räumliche Nähe zu bekannten Haselmausvorkommen westlich von Neumünster kann es zu einem geeigneten Lebensraum für die Haselmaus machen.

Die Haselmausuntersuchung der GFN MBH erfolgte für die gesamte Fläche des Vorranggebiets PR2_PLO_303 und damit für das SO Windpark, in dem das Vorhaben umgesetzt werden soll, zwischen April und November 2019. Während dieser Untersuchung wurden 82 Nesttubes auf sieben Probeflächen im Vorhabenbereich in einem Abstand von 20 m zueinander und in einer Höhe von 1,2 m aufgestellt. Die Kontrolle der Röhren erfolgte Anfang Juli und in der zweiten Septemberhälfte sowie Ende November bei der Entfernung der Röhren. Zusätzlich wurde auch nach freihängenden Nestern der Haselmaus gesucht. Für über die Hälfte der Nester konnte eine Besiedlung durch Echte Mäuse der Gattung *Apodemus* festgestellt werden. Darunter wurden vorwiegend Gelbhalsmäuse *Apodemus flavicollis* nachgewiesen. Ein Nachweis der Haselmaus wurde weder durch Sichtbeobachtungen, noch durch Nester oder Fraßspuren erbracht.

Mit Fledermausvorkommen ist auf Grund der im Vorhabenbereich vorhandenen Strukturelemente (Knicks, Gräben) zu rechnen.


Das Vorkommen des Wolfes ist möglich.


3.3.1.1 Relevanzprüfung der Säugetierarten

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH-Richtlinie	RL S-H	Potenzielles Vorkommen im UR/Vorhabengebiet [po]	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen/Beeinträchtigungen durch Vorhaben möglich	Vorkommen im UR, erfolgter Nachweis im Bereich des Vorhabens [Art im Wirkraum durch Bestandserfassung nachgewiesen= ja/erforderlich= e]	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig [ggf. Kurzbegründung für Nichtbetroffenheit bzw. Ausschluss der Art]
Muscardinus avelanarius	Haselmaus	IV	2	po	-baubedingte Wirkungen (Eingriff in Knickhecken)	-nein	-nein, Vorkommen durch Haselmausuntersuchung mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen
Canis lupus	Wolf	IV, II	0	po	-baubedingte Wirkungen (zeitweise Barrierewirkung möglich)	-nein (potenzielles Vorkommen lt. Säugetieratlas Schleswig-Holstein)	-nein, Störung temporär und Ausweichen in benachbarte Flächen nach wie vor möglich -Sichtnachweis (LLUR 2019) im Raum südlich und östlich von Neumünster -nur territoriale Einzeltiere in SH, keine Reproduktion
Eptesicus serotinus	Breitflügelfledermaus	IV	3	po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-nein, da vergleichsweise geringe Kollisionsgefährdung
Nyctalus noctula	Großer Abendsegler	IV	3	po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-ja
Pipistrellus nathusii	Rauhautfledermaus	IV	3	po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-ja
Pipistrellus pipistrellus	Zwergfledermaus	IV	*	po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-ja
Pipistrellus pygmaeus	Mückenfledermaus	IV	*	po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-nein, da vergleichsweise geringe Kollisionsgefährdung
Plecotus auritus	Braunes Langohr	IV		po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-nein, da das Vorhabengebiet den Lebensraumanforderungen nicht entspricht
Myotis dasyotis	Teichfledermaus	IV		po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-nein, da das Vorhabengebiet den Lebensraumanforderungen nicht entspricht
Myotis daubentonii	Wasserfledermaus	IV	*	po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-nein, da vergleichsweise geringe Kollisionsgefährdung
Myotis nattereri	Fransenfledermaus	IV	V	po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-nein, da vergleichsweise geringe Kollisionsgefährdung

Legende:

- 0 ausgestorben oder verschollen
 - 1 vom Aussterben bedroht
 - 2 stark gefährdet
 - 3 gefährdet
 - R Geografische Restriktion oder extrem selten („rare“)
 - V Vorwarnliste
 - * Ungefährdet
 - N Neozoon
- po: Vorkommen im Untersuchungsraum möglich, d.h. ein Vorkommen kann auf Grund der Lebensraumausstattung und der Verbreitung in Schleswig-Holstein nicht sicher ausgeschlossen werden

 Abprüfung der Verbotstatbestände notwendig (detailliert)

 Abprüfung der Verbotstatbestände in Gilden

Quellen:

- MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME – MELUR (2014): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins: Rote Liste, Pirwitz Druck & Design, Kiel, 122 Seiten, URL: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/artenschutz/Downloads/ri_saeuger_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=1, Stand: 30.07.2020
- BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins, in: Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (Hrsg.), Husum, 664 Seiten
- WOLFSINFORMATIONSZENTRUM IM WILDPARK EEKHOLT (2020): Wölfe in Schleswig-Holstein, URL: <https://www.wolfsinfozentrum.de/woelfe-in-sh.html>, Stand: 30.07.2020
- LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (2019): Karte der Wolfsnachweise in Schleswig-Holstein: Monitoringjahr 2019, URL: <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/artenschutz/Downloads/wolfsnachweiseKarte2019.html>, Stand: 30.07.2020
- LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (2018): Tabelle der Wolfsnachweise SH im Monitoringjahr 2018, URL: <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/artenschutz/Downloads/wolfsnachweiseTabelle.html>, Stand: 30.07.2020
- MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME – MELUR (2014): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins: Rote Liste, Pirwitz Druck & Design, Kiel, 122 Seiten, URL: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/artenschutz/Downloads/ri_saeuger_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=1, Stand: 30.07.2020
- BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins, in: Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (Hrsg.), Husum, 664 Seiten
- LUNG MV (2016): Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe – Teil Fledermäuse, URL: https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/aab_wea_fled.pdf, S. 5

3.3.2 Amphibien und Reptilien

Es erfolgte 2019 ebenfalls durch die GFN mbH eine Amphibienerfassung an geeigneten Gewässern. Der Nachweis von Amphibien wurde dabei an den Untersuchungspunkten 2a bis 2d sowie 8 erbracht (Abbildung 7). Für das untersuchte Gewässer Nr. 1 auf dem Gemeindegebiet Großharrie wurden keine Amphibiennachweise erbracht.

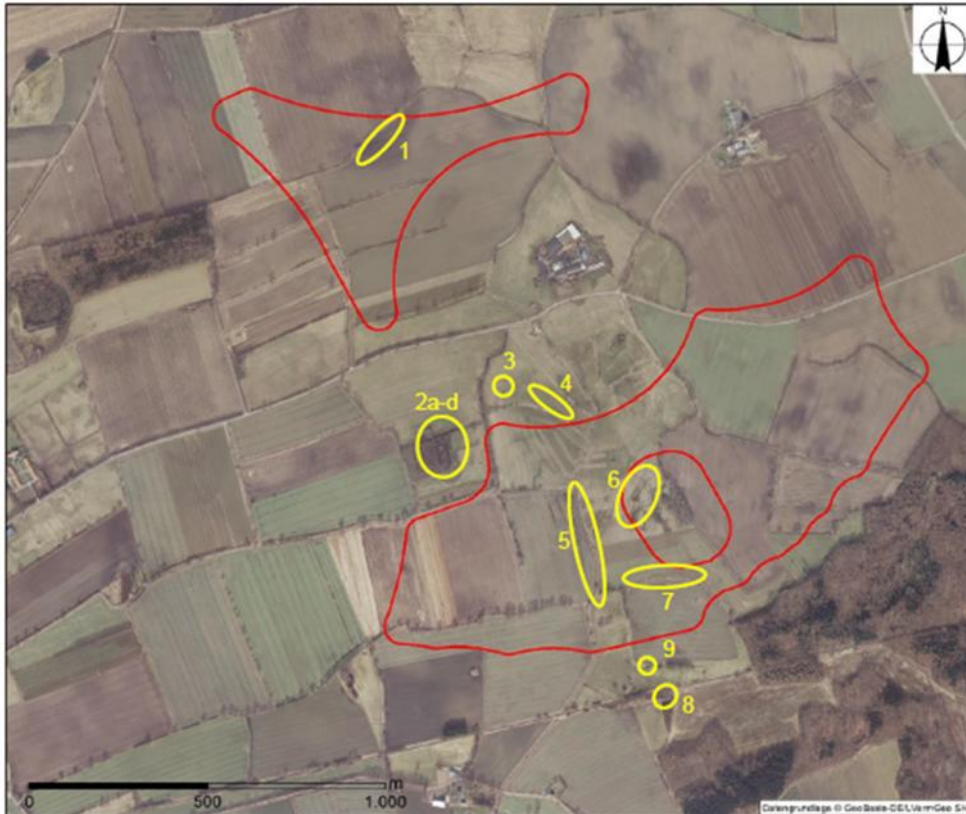


Abbildung 7 Auf Amphibienvorkommen untersuchten Gewässer
(Quelle: GFN mbH 2018 c: 8)

Der Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins gibt Nachweise für die Arten Kammolch, Knoblauchkröte und Waldeidechse im Gebiet östlich von Neumünster an.


3.3.2.1 Relevanzprüfung der Amphibienarten

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH-Richtlinie	RL SH	Potenzielles Vorkommen im UR/Vorhabengebiet [po]	Empfindlichkeit gegenüber Projektwirkungen/ Beeinträchtigungen durch Vorhaben möglich	Vorkommen im UR, erfolgter Nachweis im Bereich des Vorhabens [Art im Wirkraum durch Bestandserfassung nachgewiesen= ja/ erforderlich= e]	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig [ggf. Kurzbegründung für Nichtbetroffenheit bzw. Ausschluss der Art]
Triturus cristatus	Kammolch	Anhang IV, II	V	po	-ggf. baubedingte Tötung (Baugruben)	-nein, kein Nachweis durch Kartierung -potenzielles Vorkommen lt. Amphibienatlas (LANU 2005: 43)	-nein, Vorkommen an Untersuchungsgewässer 1 (s. Abbildung 7) durch Kartierung mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen
Pelobates fuscus	Knoblauchkröte	Anhang IV, II	3	po	-baubedingte Barrierewirkung (Beeinträchtigung der Wanderrouten) -ggf. baubedingte Tötung (Baugruben)	-nein, kein Nachweis durch Kartierung -potenzielles Vorkommen lt. Amphibienatlas (LANU 2005: 67)	-nein, Vorkommen an Untersuchungsgewässer 1 (s. Abbildung 7) durch Kartierung mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen

Legende:

- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- V Vorwarnliste
- G Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
- po Potenzielles Vorkommen: Vorkommen im Untersuchungsraum möglich, d.h. ein Vorkommen kann auf Grund der Lebensraumausstattung und der Verbreitung in Schleswig-Holstein nicht sicher ausgeschlossen werden

 Abprüfung der Verbotstatbestände notwendig

 Abprüfung der Verbotstatbestände in Gilden

Quellen:

- GLANDT, D. (2015): Die Amphibien und Reptilien Europas: Alle Arten im Porträt, Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim, 716 Seiten
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins, Flintbek, 277 Seiten, URL: https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/amphibien/amphibien_atlas.pdf, Stand: 21.07.2020
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003): Die Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins, Flintbek, 64 Seiten, URL: https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/amphibien/rl_amphibien.pdf, Stand: 21.07.2020
- GESELLSCHAFT FÜR FREILANDÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZPLANUNG (GFN) MBH (2020): Zusammenfassung der Erfassungsergebnisse für eine WEA-Planung im Vorranggebiet PR2_PLO_303

3.4 Europäische Vogelarten

3.4.1 Brutvögel

Für die Beurteilung potenzieller Brutvogelvorkommen im Geltungsbereich des BP Nr. 14 werden nachfolgende Grundlagen herangezogen:

- Ergebnisse Großvogelmonitoring 2018 (GfN)
- Zusammenfassung der Erfassungsergebnisse für eine WEA-Planung im Vorranggebiet PR2_PLO_303 (GfN)
- Ergebnisse der Horstsuche 2018 – 2020 (GfN)
- Habitatanalyse Rotmilan für Vorkommen im Bereich Windpark Tasdorf 2020 (GfN)
- Fachbericht Groß- und Greifvögel – Erfassung und Analyse von Nistplätzen, Habitatpotenzial, Raumnutzung September 2022 (Oecos GmbH)
- Zweiter Brutvogelatlas für Schleswig-Holstein

Als Grundlagen für die Bewertung des Eintritts der Verbotstatbestände werden die Vorgaben aus dem Erlass

- „Standardisierung des Vollzugs artenschutzrechtlicher Vorschriften bei der Zulassung von Windenergieanlagen für ausgewählte Brutvogelarten – Arbeitshilfe zur Beachtung artenschutzrechtlicher Belange in Schleswig-Holstein“

berücksichtigt.

Durch GFN MBH erfolgten 2018 ein Großvogelmonitoring sowie ein Flugmonitoring im Bereich des Vorranggebiets PR2_PLO_303, das den SO Windpark entspricht. Dazu wurden eine Kartierung durchgeführt sowie Daten planungsrelevanter Großvögel beim LLUR, dem Wildtierkataster Schleswig-Holstein sowie der OAGSH abgefragt. Zudem wurden Informationen aus Online-Recherchen herangezogen.

Die Kartierung 2018 ergab Vorkommen eines Kolkraben sowie vier Horste des Mäusebussards im Staatsforst Neumünster und in einer kleinen Forstfläche nordöstlich der Ortslage Tasdorf. Südöstlich von Großharrie wurde ein Kolkrabennistplatz sowie südlich davon ein Mäusebussardnest festgestellt. Ein weiterer Mäusebussardhorst wurde im nördlichen Teil des Staatsforst Neumünster bestätigt.

Weitere Horstsuchen durch das Büro GFN mbH erfolgten in den Jahren 2019 und 2020. Dabei konnte in der Brutsaison 2019 ein Rotmilanbrutplatz im Gehege „Staatsforst Neumünster“ und im Vogelsanger Holz werden. Im Gehege „Staatsforst Neumünster Negenharrie“ wurden ein Kranichbrutplatz, 4 Mäusebussardhorste und im Gehege Kleinharrie ein Uhu-Revier nachgewiesen.

In der Saison 2020 wurde in rund 1.000 m Entfernung zum geplanten Standort der WEA Nr. 2 der Brutplatz einer Rohrweihe ermittelt. Dieser befand sich in einer Ackergrasfläche. Rund 576 m südlich der geplanten WEA Nr. 2 ist das Nest eines Baumfalken nachgewiesen worden. Das Brutrevier eines Rotmilanpaares mit besetztem Horst konnte im Staatsforst Neumünster südöstlich des geplanten SO Windpark in ca. 2.180 m Entfernung zur geplanten WEA Nr. 2 nachgewiesen werden. Es wurde in diesem Zusammenhang ein Jungvogel bestätigt.

Innerhalb des 4.000 m Prüfbereiches um den 2020 kartierten Horst eines Rotmilanbrutpaares wurde zusätzlich eine Potenzialanalyse geeigneter Nahrungshabi-

tate für die Art durchgeführt. Im 1,5 km Radius um das Vorranggebiet PR2_PLO_303 wurden darüber hinaus 8 Mäusebussardhorste nachgewiesen. Davon befinden sich 6 im 1 km Umkreis um das Vorhaben (GFN MBH 2020a: 2ff, GFN MBH 2020b: 4). Der nächstgelegene Brutnachweis erfolgte in ca. 900 m Entfernung zur geplanten WEA Nr. 2.

Im Rahmen des Flugmonitorings konnten insgesamt 6 relevante Großvogelarten festgestellt werden, welche die Bereiche innerhalb des Vorranggebiets PR2_PLO_303 aufsuchten. Für den Rotmilan wird dem SO Windpark anhand der Häufigkeit und der Dauer der Frequentierung eine hohe Bedeutung zugeordnet. Der nördliche Teilbereich weist für Kranich und Rohrweihe eine mittlere Bedeutung als Nahrungsfläche auf.

Potenziell treten laut den Daten des LLUR, dem Wildtierkataster sowie der OA-GSH darüber hinaus die Arten Wiesenweihe und Uhu im Bereich des Vorranggebiets PR2_PLO_303 (GFN mbH 2018 a: S. 10) auf.

2021 erfolgten die avifaunistischen Untersuchungen durch die OECOS GMBH. Erfasst wurden Niststätten, Habitatpotenzial sowie die Raumnutzung der Groß- und Greifvögel gemäß den aktuellen Vorgaben des MELUND & LLUR 2021.

In einem Radius von 1,5 km um das gesamte Vorranggebiet PR2_PLO_303, was dem SO Windpark entspricht, wurden die Geländeerfassungen der Niststätten der Groß- und Greifvögel durchgeführt. Es erfolgten fünf Kartierungen zwischen März und Juni 2021 sowohl vor dem Laubaustrieb, als auch später zur Besatzkontrolle.

Systematisch untersucht wurden potenzielle Bruthabitate, Gehölzstrukturen, größere Einzelbäume und Waldränder innerhalb und im Umkreis des Vorranggebiets. Die erste Horstsuche erfolgte im unbelaubten Zustand.

Die Untersuchung bezog sich auf die Arten Rotmilan, Uhu, Mäusebussard, Rohrweihe, Wiesenweihe, Kranich, Weißstorch und Schwarzmilan. Für Seeadler und Schwarzstorch wurden die Daten aus dem Artkataster des LLUR entnommen.

Eine Datenabfrage beim LLUR erfolgte Anfang 2021 zu den Brutplätzen von Groß- und Greifvögeln im 6 km–Radius um das Vorranggebiet. Weitere Abfragen wurden zu Beginn und Mitte 2022 getätigt zur Ermittlung potenzieller Neuansiedlungen und Wechselhorsten. Diese Daten umfassen jeweils die Zeiträume der vergangenen drei Jahre.

Ebenfalls herangezogen wurden Informationen der Webseite Störche im Norden und der Datenbank Weißstorchfassung.

Nachfolgend für den Bebauungsplan berücksichtigt werden die ermittelten Groß- und Greifvogelhorste im 6 km–Radius mit den jeweils vorgegebenen Prüfbereichen und mit bestehendem gesetzlichen Schutz als Lebensstätte.

Ermittelt wurden insgesamt vier Fortpflanzungsstätten des Rotmilans, die bis 2023 dem Horstschutz unterliegen. Zwei dieser Horste berühren mit ihrem Prüfbereich die geplanten WEA-Standorte im Gemeindegebiet Großharrie. Zwei Fortpflanzungsstätten, deren Prüfbereiche durch geplante WEA-Standorte überlagert werden, sind dem Weißstorch zuzuordnen. Für diese besteht der gesetzliche Schutz des Horstes mindestens bis 2024 bzw. 2025. Einer der Horste liegt im 2 km–Radius um die beiden geplanten WEA-Standorte.

Im August 2021 erfolgte die vorhabenbezogene Habitatpotenzialerfassung im Umkreis von 580 m um die geplanten WEA durchgeführt. Dabei wurden die landwirtschaftliche Nutzung, Gewässer, Wälder sowie weitere relevante Nahrungsgebiete wie Deponien, Höfe oder Biogasanlagen erfasst. Zudem wurden Daten über vorhandene Landschaftselemente und die Landnutzung einbezogen und eine Luftbildanalyse durchgeführt.

Der Untersuchungsraum wird als potenzielles Nahrungshabitat mit einer durchschnittlichen Bedeutung für die opportunistisch jagenden Vogelarten Rotmilan, Schwarzmilan, Rohrweihe, Uhu, Wiesenweihe und Mäusebussard eingestuft. Vor allem bei landwirtschaftlichen Arbeiten (Mahd, Ernte) üben die Flächen eine Lockwirkung aus, in Folge derer auch Weißstörche die Bereiche während der Bearbeitungszeiträume aufsuchen können. Eine Eignung für den Seeadler ist auf Grund fehlender fisch- und wasservogelreicher Gewässer nicht erkennbar. Potenziell für den Schwarzstorch in Frage kommende Strukturen entlang der Fließgewässer sind auf Grund der exponierten Lage und der Störanfälligkeit durch landwirtschaftliche Arbeitsgänge von geringer Bedeutung.

Das Feldgehölz im Westen wird als mögliches Bruthabitat für Rotmilan und Mäusebussard bewertet. Mahdgrünland und Ackerland sind auf Grund der landwirtschaftlichen Nutzung und der Fruchtfolge für Wiesenweihen nur eingeschränkt besiedelbar. Großflächige und störungsfreie Waldgebiete sowie Schilfsäume kommen im Untersuchungsgebiet nicht vor.

Die revierbezogene Habitatpotenzialuntersuchung wurde auf der Grundlage von Geodaten auf der gesamten Fläche der spezifischen potenziellen Beeinträchtigungsbereiche bzw. Nahbereiche durchgeführt. Dazu wurden sowohl die Landschaftsstruktur, als auch die Landnutzung betrachtet. Beurteilt wurden Bereiche, die gemäß Arbeitshilfe als geeignet für die jeweilige Art beschrieben werden. Eine revierbezogene Habitatpotenzialanalyse erfolgte für vier Niststätten des Rotmilans und zwei Niststätten des Weißstorchs.

Zwei Rotmilanhorste befinden sich östlich der Ortslage Tasdorf im nördlichen Randbereich des Gehege Bönebüttel. Die Bereiche westlich, nördlich und östlich davon werden durch Acker- und Grünlandflächen sowie Siedlungsbereiche gekennzeichnet. Südlich befinden sich zusammenhängende Waldflächen. Vorrangig wird eine Nutzung der Grünlandbereiche für die Nahrungssuche erwartet. Diese sind gleichmäßig im Prüfbereich verteilt, woraus sich keine regelmäßig genutzten Flugkorridore ergeben. Ein Aufsuchen der Flächen um die geplanten WEA oder ein regelmäßiges Passieren wird nicht erwartet.

Zwei weitere Rotmilanhorste liegen östlich der Ortslage Großharrie, wobei eine Fortpflanzungsstätte am Rand einer Waldfläche am Kiebitzgraben und der zweite Horst am südlichen Rand des Gehege Negenharrie liegt. Die Umgebung der Horste ist geprägt von Grünlandflächen entlang von Fließgewässern, westlich schließt sich das Dosenmoor an. Vor allem im Bereich des Dosenmoores sowie auf den Grünlandflächen sind Nahrungsflüge zu erwarten. Die Nutzung oder regelmäßiges Überfliegen der geplanten WEA-Standorte im Südwesten der Prüfbereiche ist nicht zu erwarten.

Im nördlichen Randbereich der Ortslage Großharrie befindet sich einer der beiden zu betrachtenden Weißstorchhorste. Im Prüfbereich befinden sich überwiegend Acker- und Grünlandflächen. Zudem verlaufen hier die Schwale, Brammerau,

Predigerau und Geilenbek. Wahrscheinlich ist vorrangig die Nutzung der Grünlandflächen zur Nahrungssuche, während die Ackerflächen lediglich temporär während der Bearbeitungsgänge attraktiv für den Weißstorch sind. Die geplanten WEA befinden sich im nördlichen Randbereich des Prüfbereichs auf einer Ackerfläche. Eine erhöhte Nutzung als Nahrungshabitat ist nicht zu erwarten und es ist kein regelmäßiger Flugkorridor, innerhalb dessen die geplanten WEA passiert oder überflogen werden, wahrscheinlich.

Am nördlichen Rand des Ortslage Kleinharrie in der Nähe eines landwirtschaftlichen Betriebs befindet sich der zweite Weißstorchhorst. In dessen Prüfbereich befinden sich vor allem Ackerflächen, die besonders im Norden und Nordwesten durch Grünland unterbrochen werden. Daran grenzt das Dosenmoor. Die Nahrungssuche des Weißstorches wird sich vorrangig auf feuchte Grünlandflächen nördlich sowie nordwestlich des Horstes und im Dosenmoor konzentrieren. Ein Flugkorridor zwischen den geplanten Standorten der WEA und diesen Nahrungsflächen besteht nicht, da diese auf Ackerflächen stehen werden.

Die Raumnutzungserfassung erfolgte an 28 Tagen an je 8 Stunden im Zeitraum von März bis August 2021. Die Untersuchung erfolgte durch vier Beobachter, wobei gleichzeitig alle Flugbewegungen der relevanten Arten (Seeadler, Rotmilan, Schwarzmilan, Weißstorch, Rohrweihe und Kranich) schematisch in Feldkarten aufgezeichnet und anschließend digitalisiert wurden. Zudem wurden Verhalten, Aktivitätsdauer, Flughöhe, individuelle Merkmale (Alter, Geschlecht) und Landbewirtschaftung erfasst. Eine Schätzung der Flughöhe erfolgte anhand vorhandener Geländeobjekte.

Für den Rotmilan konnte unter Berücksichtigung der Schwellenwerte aus der Arbeitshilfe Artenschutz eine erhöhte Häufigkeit im Gefahrenbereich der fünf geplanten WEA-Standorte ermittelt werden. Die Nahrungsflüge des Weißstorchs erfolgten vorwiegend während der landwirtschaftlichen Bearbeitungsgänge.

Die Rohrweihe wurde regelmäßig beobachtet, wobei die Flüge jedoch bodennah und damit niedrig genug erfolgten, so dass eine kollisionsrelevante Höhe nicht erreicht wurde.

Individuen des Kranichs ziehen v.a. im Frühjahr zum Dosenmoor nördlich der geplanten WEA-Standorte. Einzelne Tiere und kleine Trupps hielten sich auf bewirtschafteten Ackerflächen und in den Niederungsbereichen der Brammerau sowie des Lehmsiekgrabens auf. Kleinräumige Wechsel zwischen den Nahrungsflächen erfolgten in niedrigen Höhen mit geringem Kollisionsrisiko (OECOS GMBH 2022).

3.4.1.1 Relevanzprüfung der Vogelarten

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	EG-VO Anh. A	VS-RL Anh. I	BArt-SchV Anl.1, Sp.3	RL S-H	Bedeutung Bestand in S-H	Pot. Vorkommen	Empfindlichkeit/Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Vorkommen im UR, erfolgter Nachweis im Bereich des Vorhabens	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig [ggf. Kurzbegründung für Nichtbetroffenheit]
Accipiter gentilis	Habicht	x			*	-	po		-nein	-nein, Vorkommen durch Kartierung mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen
Accipiter nisus	Sperber	x			*	-	po		-nein	-nein, Vorkommen durch Kartierung mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen
Aegithalos caudatus	Schwanzmeise				*	-	po	-	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Alauda arvensis	Feldlerche				3	-	po	-baubedingte Beeinträchtigungen	-nein	-ja
Alcedo atthis	Eisvogel		x	x	*	-	po	-ggf. bau- und betriebsbedingte Störungen	-nein	-nein, keine geeigneten Habitate vorhanden
Anthus trivialis	Baumpieper				*	-	po	-	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Bubo bubo	Uhu	x	x		*	-	po	-anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Brutplätze lt. LLUR nördl. Tasdorf und nördl. Dosenmoor -seit 2020 Brutrevier rd. 2,7 km nordöstlich des geplanten SO Windpark
Buteo buteo	Mäusebussard	x			*	-	po	-anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen	-ja	-ja
Carduelis cannabina	Bluthänfling				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Carduelis carduelis	Stieglitz				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Carduelis chloris	Grünfink				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Certhia brachydactyla	Gartenbaumläufer				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Ciconia ciconia	Weißstorch	x	x	x	2	-	po	-bau-, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen	-ja	-ja

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	EG-VO Anh. A	VS-RL Anh. I	BArt-SchV Anl. 1, Sp.3	RL S-H	Bedeutung Bestand in S-H	Pot. Vorkommen	Empfindlichkeit/ Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Vorkommen im UR, erfolgter Nachweis im Bereich des Vorhabens	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig [ggf. Kurzbegründung für Nichtbetroffenheit]
Circus aeruginosus	Rohrweihe	x	x		*	-	po	-bau- und betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-ja
Circus pygargus	Wiesenweihe	x	x		2	-	po	-bau- und betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-ja
Columba oenas	Hohltaube				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Columba palumbus	Ringeltaube				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Corvus corax	Kolkrabe				*	-	-	-	-ja	-ja (Prüfung als Gilde)
Corvus monedula	Dohle				V	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Coturnix coturnix	Wachtel				3	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja
Cuculus canorus	Kuckuck				V	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Dendrocopus major (Picoides major)	Buntspecht				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-nein, keine geeigneten Habitate vorhanden
Dendrocopus medius (Picoides medius)	Mittelspecht		x	x	*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-nein, keine geeigneten Habitate vorhanden
Dendrocopus minor (Picoides minor)	Kleinspecht				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-nein, keine geeigneten Habitate vorhanden
Dryocopus martius	Schwarzspecht		x	x	*	-	po	-	-nein	- nein, keine geeigneten Habitate vorhanden
Emberiza citrinella	Goldammer				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Erithacus rubecula	Rotkehlchen				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Falco subbuteo	Baumfalke	x			*	-	po	-bau- und betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-ja
Falco tinnunculus	Turmfalke	x		x	*	-	po	-betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-nein, Vorkommen durch Kartierung mit hinreichender Sicher-

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	EG-VO Anh. A	VS-RL Anh. I	BArt-SchV Anl.1, Sp.3	RL S-H	Bedeutung Bestand in S-H	Pot. Vorkommen	Empfindlichkeit/ Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Vorkommen im UR, erfolgter Nachweis im Bereich des Vorhabens	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig [ggf. Kurzbegründung für Nichtbetroffenheit]
										heit ausgeschlossen
Grus grus	Kranich	x	x		*	-	po	-anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-ja
Haliaeetus albicilla	Seeadler	x	x		*	-	po	-anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen	-nein	-ja
Hippolais icterina	Gelbspötter				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-	-ja, Prüfung als Gilde
Lanius collurio	Neuntöter		x		V	-	po	-	-nein	-nein, keine geeigneten Habitate vorhanden
Locustella naevia	Feldschwirl				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Milvus milvus	Rotmilan	x	x		V	-	po	-anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen	-ja	-ja
Motacilla alba	Bachstelze				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Motacilla flava	Wiesenschafstelze				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Muscicapa striata	Grauschnäpper				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Parus caeruleus	Blaumeise				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Parus major	Kohlmeise				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Parus montanus	Weidenmeise				*	-	po	-	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Parus palustris	Sumpfbeise				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Passer domesticus	Haussperling				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Passer montanus	Feldsperling				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
Perdix perdix	Rebhuhn				V	-	po	-baubedingte Aus-	-nein	-ja, Prüfung als Gilde


Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	EG-VO Anh. A	VS-RL Anh. I	BArt-SchV Anl.1, Sp.3	RL S-H	Bedeutung Bestand in S-H	Pot. Vorkommen	Empfindlichkeit/ Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Vorkommen im UR, erfolgter Nachweis im Bereich des Vorhabens	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig [ggf. Kurzbegründung für Nichtbetroffenheit]
								wirkungen		
<i>Phasianus colchicus</i>	Fasan				Nb	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Hausrotschwanz				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gartenrotschwanz				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Phylloscopus collybita</i>	Zilpzalp				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Waldlaubsänger				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Pica pica</i>	Elster				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Picus viridis</i>	Grünspecht			x	V	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-nein, keine geeigneten Habitate vorhanden
<i>Prunella modularis</i>	Heckenbraunelle				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Regulus ignicapillus</i>	Sommergoldhähnchen				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Sitta europaea</i>	Kleiber				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Streptopelia decaocto</i>	Türkentaube				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Streptopelia turtur</i>	Turteltaube	x			V	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-nein, keine geeigneten Habitate vorhanden
<i>Strix aluco</i>	Waldkauz	x			*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-nein, keine geeigneten Habitate vorhanden
<i>Sturnus vulgaris</i>	Star				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Sylvia atricapilla</i>	Mönchsgrasmücke				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Sylvia borin</i>	Gartengras-				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	EG-VO Anh. A	VS-RL Anh. I	BArt-SchV Anl. 1, Sp.3	RL S-H	Bedeutung Bestand in S-H	Pot. Vorkommen	Empfindlichkeit/ Beeinträchtigungen durch Vorhaben	Vorkommen im UR, erfolgter Nachweis im Bereich des Vorhabens	Prüfung der Verbotstatbestände notwendig [ggf. Kurzbegründung für Nichtbetroffenheit]
	mücke							wirkungen		
<i>Sylvia communis</i>	Dorngrasmücke				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Sylvia curruca</i>	Klappergrasmücke				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Turdus merula</i>	Amsel				*	-	po	-baubedingte Auswirkungen	-nein	-ja, Prüfung als Gilde
<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz			x	3	-	po	-bau- und anlagenbedingte Auswirkungen	-nein	-nein, keine geeigneten Habitate vorhanden

Legende:

- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- V Vorwarnliste
- G Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
- po Potenzielles Vorkommen: Vorkommen im Untersuchungsraum möglich, d.h. ein Vorkommen kann auf Grund der Lebensraumausstattung und der Verbreitung in Schleswig-Holstein nicht sicher ausgeschlossen werden

 Abprüfung der Verbotstatbestände notwendig

 Abprüfung der Verbotstatbestände in Gilden

Quellen:

- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MLUR) (2010): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins: Rote Liste, Kiel, 118 Seiten, URL: https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/voegel/rl_brutvoegel_2010.pdf, Stand: 23.07.2020
- Langgemach, T. & Dürr, T. (2020): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel, in: Landesamt für Umwelt Brandenburg (Hrsg.), 135 Seiten, URL: https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/vsw_dokwind_voegel.pdf, Stand: 23.07.2020
- Koop, B. & Berndt, R. K. (2014): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Band 7. Zweiter Brutvogelatlas. Wachholtz Verlag, Neumünster. 504 Seiten
- GFN mbH (2020a): Windpark Tasdorf. Ergebnisse der Horstsuche 2018 – 2020
- GFN mbH (2020b): Habitatanalyse Rotmilan für Vorkommen im Bereich Windpark Tasdorf PR2_PLO_303
- Oecos GmbH (2022): Fachbericht Groß- und Greifvögel – Erfassung und Analyse von Nistplätzen, Habitatpotential, Raumnutzung

3.4.2 Rastvögel

Eine detaillierte Untersuchung des Zug- und Rastvogelgeschehens im Vorhaben-gebiet liegt nicht vor, da es sich bei dem Gebiet nicht um einen bedeutenden Bereich für durchziehende und rastende Vogelarten handelt (MELUR 2020, Karte 1 Blatt 2).

4 Prüfung des Eintretens von Verbotstatbeständen

4.1 Arten des Anhangs IV der FFH-RL

4.1.1 Fledermäuse

Fledermäuse	
Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>), Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>), Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	
1. Schutz- und Gefährdungsstatus	
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	
<input checked="" type="checkbox"/>	FFH-Anhang IV-Art
Rote Liste-Status mit Angabe	
<input checked="" type="checkbox"/>	RL D, Kat. V
<input checked="" type="checkbox"/>	RL SH, Kat. 3 (gefährdet)
Einstufung Erhaltungszustand SH	
<input type="checkbox"/>	FV günstig / hervorragend
<input checked="" type="checkbox"/>	U1 ungünstig / unzureichend
<input type="checkbox"/>	U2 ungünstig – schlecht
<input type="checkbox"/>	XX unbekannt
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<input checked="" type="checkbox"/>	FFH-Anhang IV-Art
Rote Liste-Status mit Angabe	
<input checked="" type="checkbox"/>	RL D, Kat. 3 (gefährdet)
<input checked="" type="checkbox"/>	RL SH, Kat. 3 (gefährdet)
Einstufung Erhaltungszustand SH	
<input type="checkbox"/>	FV günstig / hervorragend
<input type="checkbox"/>	U1 ungünstig / unzureichend
<input type="checkbox"/>	U2 ungünstig – schlecht
<input checked="" type="checkbox"/>	XX unbekannt
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<input checked="" type="checkbox"/>	FFH-Anhang IV-Art
Rote Liste-Status mit Angabe	
<input checked="" type="checkbox"/>	RL D, Kat. * (ungefährdet)
<input checked="" type="checkbox"/>	RL SH, Kat. * (ungefährdet)
Einstufung Erhaltungszustand SH	
<input checked="" type="checkbox"/>	FV günstig / hervorragend
<input type="checkbox"/>	U1 ungünstig / unzureichend
<input type="checkbox"/>	U2 ungünstig – schlecht
<input type="checkbox"/>	XX unbekannt
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art	
2.1 Lebensraumansprüche und Verhalten	
<u>Großer Abendsegler</u>	
Der Große Abendsegler besiedelt ein weites Spektrum an Habitaten, soweit ein ausreichendes Quartierangebot und eine hohe Dichte fliegender Insekten vorhanden sind. Wälder mit alten Baumbeständen stellen ganzjährig die wichtigsten Quartierressourcen für die Art (Sommer-, Wochenstuben-, Balz/Pairungs- und Winterquartiere in Baumhöhlen) dar.	

Fledermäuse

Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Flughautfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Wegen ihres ausgeprägten Sozialverhaltens benötigt die Art eine Konzentration von Quartierbäumen und Baumhöhlen auf kleiner Fläche (insbesondere in Waldrandnähe). Hauptjagdgebiete sind größere, offene Flächen mit hoher Beutetierreproduktion, vor allem große Stillgewässer. Gejagt wird aber auch ausgiebig über Baumkronen.

Der Große Abendsegler orientiert sich häufig an Leitstrukturen, fliegt aber regelmäßig auch im freien Luftraum. Die Flughöhe liegt zwischen 5 bis über 30 m. Als Sommerquartier werden fast ausschließlich Baumhöhlen mit freien Anflugmöglichkeiten genutzt, wobei Schwarzspechthöhlen bevorzugt werden.

Die Wochenstubengesellschaften bilden sich ab Mitte Mai und umfassen i.d.R. 10 bis 50 Weibchen. Die Männchen leben außerhalb der Wochenstuben solitär oder in kleinen Gruppen. Der Große Abendsegler ist eine wandernde Art, wobei regelmäßig mehr als 500 km zurückgelegt werden. Der Haupteinzug in die Winterquartiere findet hauptsächlich ab Ende Oktober statt. Der Aktivitätsbeginn und Rückzug in die Sommerquartiere findet dann ab Mitte März statt. Der Große Abendsegler besitzt aufgrund seines Flugverhaltens (Jagd, Migration) ein sehr hohes Tötungsrisiko an Windenergieanlagen. Dementsprechend weist der Große Abendsegler sehr hohe Verlustzahlen auf. Als kritische Phase gelten der Spätsommer und Herbst, wenn wandernde und schwärmende Abendsegler auftreten.

Rauhautfledermaus

Die Rauhautfledermaus gilt als Waldart, die in strukturreichen Landschaften mit einem hohen Wald- und Gewässeranteil vorkommt. Seltener tritt sie in Siedlungsbereichen mit hohem Grünanteil auf. Als Jagdhabitats werden bevorzugt gehölzreiche Lebensräume aufgesucht, die sich in der Nähe von Feuchtgebieten befinden. Aber auch Ökotope wie Waldränder und Hecken werden bevorzugt.

Als Sommer- und Paarungsquartiere werden Spaltenverstecke an Bäumen verwendet, die meist im Wald oder an Waldrändern in Gewässernähe liegen. Die Besetzung der Sommerquartiere erfolgt im April/Mai. Die Art weist dabei eine große Reviertreue und Geburtsortstreue der Weibchen auf. Eine Wochenstubengesellschaft umfasst selten mehr als 20 - 50 Weibchen.

Die Rauhautfledermaus ist eine Wanderfledermaus, die Entfernungen von bis zu 2.000 km zurücklegt. Die Orientierung auf den Wanderrouten erfolgt dabei an markanten Geländestrukturen.

Bedingt durch ihr Flugverhalten (Streckenflüge in über 40 m Höhe) unterliegen Individuen einem sehr hohen Kollisionsrisiko, welches besonders mit dem zusätzlichen Erscheinen wandernder Rauhautfledermäuse im Spätsommer massiv ansteigt. Die Art weist sehr hohe Verlustzahlen an Windenergieanlagen auf.

Zwergfledermaus

Bei der Zwergfledermaus handelt es sich um die kleinste einheimische Art. Sie wird in der Bundesrepublik Deutschland als häufig eingestuft. Die Zwergfledermaus gilt hinsichtlich ihrer Lebensraumsansprüche als sehr flexibel. Lediglich in ausgeräumten Agrarlandschaften tritt diese Art seltener auf. Sie lebt in Dörfern, Städten, Parks, Alleen und Gartenanlagen. Für den opportunistischen Nahrungserwerb werden verschiedene Habitattypen genutzt. Bevorzugt werden Gewässer, Gehölze, Brachen mit Insektenkalamitäten und Grünland. Der Jagdflug wird meist in geringer bis mittlerer Höhe durchgeführt. Die Erkundungsflüge finden in größeren Höhen statt.

Sie bevorzugt überwiegend enge Quartiere. Die Sommerquartiere liegen in Spalten mit geeignetem Mikroklima (in hohlen Bäumen, unter loser Rinde, in Wand- und Dachverkleidungen). Häufig werden auch Neubauten besiedelt. Winterquartiere finden sich in Baumhöhlen, Holzstapeln, Verkleidungen, Mauerritzen und in Steinspalten. Wälder werden saisonal vor allem von solitären Zwergfledermaus-Männchen als Lebensraum genutzt. Waldränder werden regelmäßig bejagt. Zu Beginn der Reproduktionsphase spaltet sich eine größere Kolonie in kleinere Wochenstubengesellschaften mit 20 - 100 Weibchen. Ab Ende Juni findet regelmäßig das sogenannte "Schwärmen" vor geeigneten Winterquartieren statt. Auch neigt die Zwergfledermaus

Fledermäuse

Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Flughautfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

im Spätsommer zu "Invasionen" in hohe, große Räume, an denen diesjährige Jungen beteiligt sind.

Die Art weist in Mitteleuropa nur ein geringes Wanderverhalten auf. Es liegen vergleichsweise geringe Distanzen zwischen Sommer- und Winterquartieren von kaum mehr als 10 - 20 km. Die Flughautfledermaus kommt auf sehr hohe Verlustzahlen an Windenergieanlagen. Weil Flughautfledermäuse geringe Strukturbindung zeigen und hoch fliegen, können sie praktisch an allen WEA-Standorten zu Kollisionsopfern werden. Es besteht flächendeckend eine hohe Kollisionsgefahr für die Art aufgrund des Flugverhaltens sowie ihres ausgeprägten Erkundungsverhaltens im offenen und freien Luftraum. Obwohl Flughautfledermäuse ihre Fortpflanzungsstätten (Wochenstubenquartiere) fast ausschließlich im Siedlungsraum beziehen, ist ein zusätzliches Konfliktpotenzial für Quartierverluste im Wald gegeben. Flughautfledermäuse haben im Spätsommer sehr häufig ihre Ruhestätten und Paarungsquartiere im Wald. Ebenso sind Massenwinterquartiere in Bäumen bekannt.

2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-HolsteinDeutschland:

Der Große Abendsegler ist in Deutschland nahezu flächendeckend verbreitet, weist aber größere Verbreitungslücken im Nordwesten und Südwesten und in den Mittelgebirgen auf.

Flughautfledermäuse sind in Deutschland nahezu flächendeckend verbreitet, weisen aber größere Verbreitungslücken im Nordwesten und Südwesten auf.

Die Flughautfledermaus ist in Deutschland nahezu flächendeckend verbreitet, weist aber Verbreitungslücken im Norden und Süden auf.

Schleswig-Holstein:

Große Abendsegler gehören zu den häufigsten Fledermausarten in Schleswig-Holstein. Am häufigsten erfasst wurde der Große Abendsegler im Kreis Herzogtum Lauenburg. Das größte festgestellte Winterlager mit etwa 5.000 Tieren befand sich in den Brückenlagern der Levensauer Hochbrücke (Borkenhagen 2011: 305).

Die Flughautfledermaus besiedelt im Wesentlichen die östlichen Landesteile flächig. Detektornachweise existieren aus dem Raum Herzogtum Lauenburg, Fehrmann, aus den Elbmarschen und von der Westküste. Verbreitungsschwerpunkt ist dabei das Östliche Hügelland (Borkenhagen 2011: 327).

Die Flughautfledermaus besiedelt die östlichen Landesteile flächig. Die Flughautfledermaus wurde im Kreis Herzogtum Lauenburg, in Eiderstedt und Dithmarschen sowie aus Meldorf, Nindorf, Nordhastedt, Welmbüttel und Wesselburen-Süderdeich gemeldet (BORKENHAGEN 2011: 334).

2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum

nachgewiesen potenziell möglich

3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG**3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)****3.1.1 Baubedingte Tötungen**

Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen

Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen:

ja nein

Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. Oktober)

Fledermäuse Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>), Flughautfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>), Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)					
<input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft					
Ist der Fang von Tieren aus dem Baufeld zu ihrer Rettung notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein					
Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein					
Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)					
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein					
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein					
3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)					
Werden	Tiere	während	der	Fortpflanzungs-,	Aufzucht-,

Fledermäuse Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>), Flughautfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>), Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	
Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/> Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des UB <input type="checkbox"/> Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
5 Fazit	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein: Fangen, Töten, Verletzen <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Erhebliche Störung <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	

4.2 Europäische Vogelarten

4.2.1 Auf Artniveau behandelte Brutvogelarten

4.2.1.1 Feldlerche *Alauda arvensis*

Durch das Vorhaben betroffene Art Feldlerche (<i>Alauda arvensis</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat. 3 <input checked="" type="checkbox"/> RL SH, Kat. 3 Einstufung Erhaltungszustand SH <input type="checkbox"/> günstig <input type="checkbox"/> Zwischenstadium <input type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Feldlerchen sind Bodenbrüter der offenen Landschaft. Bevorzugte Habitats sind Äcker, Wiesen, Heiden und trockenes Ödland mit einer niedrigen, stellenweise auch lückig wachsenden Vegetation aus Gräsern und Kräutern. Die Hauptnahrung besteht aus Insekten und Sämereien. Die Brutperiode reicht von Mitte April bis Mitte August. Das Nest wird am Boden in kurzen Bewuchs (Ideallhöhe: 25 cm) gebaut. Die Weibchen legen 3 - 5 Eier und nach 11 - 12 Tagen schlüpfen die Jungen, die Nesthocker sind. Es erfolgen 2, ausnahmsweise 3 Bruten im Jahr. Feldlerchen ziehen zwischen September und Oktober sowie von Februar bis März.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein <u>Deutschland:</u> Feldlerchen kommen vor allem in eher waldarmen Gebieten im Nordosten und Südwesten Deutschlands vor. <u>Schleswig-Holstein:</u> Die Art ist (mit Ausnahme der Westküste und der Insel Fehmarn) in Schleswig-Holstein flächendeckend vorhanden (BfN 2013 b).
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input type="checkbox"/> nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> potenziell möglich
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input checked="" type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?

Durch das Vorhaben betroffene Art
Feldlerche (*Alauda arvensis*)

ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?

ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten
(§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?
(ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)

ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

Durch das Vorhaben betroffene Art
Feldlerche (*Alauda arvensis*)

- Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
 Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen

- ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

- ja nein

Erhebliche Störung

- ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.

- ja nein

4.2.1.2 Uhu *Bubo bubo*

Durch das Vorhaben betroffene Art Uhu (<i>Bubo bubo</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart Rote Liste-Status mit Angabe <input type="checkbox"/> RL D, Kat. * <input type="checkbox"/> RL SH, Kat. * Einstufung Erhaltungszustand SH <input checked="" type="checkbox"/> günstig <input type="checkbox"/> Zwischenstadium <input type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Die Art bevorzugt Habitats mit einer offenen lockeren Bewaldung und einer reichstrukturierten Landschaft in der Umgebung. Häufig befinden sich Flüsse und Seen in der Nähe. Uhus nisten bevorzugt in Felswänden, Nischen und Felsbändern, Steinbrüchen, am Boden, in verlassenen Greifvogelhorsten oder an Gebäuden. Die Art ist sehr Brutplatztreu. Die Nahrungssuche beginnt in aller Regel in der Dämmerung und dauert die ganze Nacht an. Bei der Jagd auf am Boden lebende Säugtiere erfolgt der Gleitflug dicht über dem Boden, die Jagd auf Vögel hingegen findet auf Wipfelhöhe der Waldbäume statt. Die Nahrung besteht vorwiegend aus kleinen bis mittelgroßen Säugtieren und Vögeln, darunter u.a. Igel, Mäuse, Feldhasen, Enten, Rebhühner sowie andere Eulenarten und kleinere Greifvögel. Uhus können bei der Nahrungssuche Gebiete von bis zu 40 km ² durchstreifen.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein <u>Deutschland:</u> <i>Bubo bubo</i> ist vor allem in den wald- und strukturreichen Gebieten Süd- und Südwestdeutschlands verbreitet. <u>Schleswig-Holstein:</u> Uhus sind nahezu im gesamten Schleswig-Holsteinischen Hügelland verbreitet. Weitere Schwerpunkte sind der Norden der Schleswig-Holsteinischen Geest und die Bereiche Itzehoe und Elmshorn (LANDESVERBAND EULENSCHUTZ IN SH 2021).
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input type="checkbox"/> nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> potenziell möglich Ein Nachweis im Rahmen der projektbezogenen Großvogelkartierung erfolgte nicht. Laut LLUR sind allerdings Uhu-Nistplätze bei Großharrie und nördlich des Dosenmoores bekannt (GfN 2020a). Gemäß den Ergebnissen der Brutvogeluntersuchung und der Datenabfrage von 2021 liegen im 6 km-Radius fünf Nistplätze des Uhu. Die geplanten WEA-Standorte befinden sich außerhalb der Prüfbereiche (OECOS GMBH 2022).
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb

Durch das Vorhaben betroffene Art
Uhu (Bubo bubo)

des Zeitraums von bis)

Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft

Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?

ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?

ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?

ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)

ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

Durch das Vorhaben betroffene Art Uhu (<i>Bubo bubo</i>)	
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)	
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/>	Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
<input type="checkbox"/>	Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
5 Fazit	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:	
Fangen, Töten, Verletzen	
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Erhebliche Störung	
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.	
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein

4.2.1.3 Mäusebussard *Buteo buteo*

Durch das Vorhaben betroffene Art Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart Rote Liste-Status mit Angabe <input type="checkbox"/> RL D, Kat. * <input type="checkbox"/> RL SH, Kat. * Einstufung Erhaltungszustand SH <input checked="" type="checkbox"/> günstig <input type="checkbox"/> Zwischenstadium <input type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Die Art bevorzugt landwirtschaftlich genutzte, offene Landschaften mit Baumgruppen und Wald. Die Nahrung besteht vorwiegend aus Kleinsäugetern wie Feldmäusen u. a., weiterhin aus anderen kleinen Wirbeltieren, Insekten, Regenwürmern und Aas. In Bäumen, Felsen, selten auch am Boden baut er seinen Horst aus Ästen und Zweigen und legt 2 - 4 Eier hinein. Die Brutzeit dauert von April bis Juni. Nach 36 - 38 Tagen schlüpfen die Jungen, die nach 50 - 55 Tagen flügge werden. Normalerweise siedeln sie sich später in der Nähe ihres Geburtsortes an. Die Bussardpaare kehren jedes Jahr in ihr angestammtes Revier zurück und nutzen häufig den Horst aus dem Vorjahr. Mäusebussarde sind Teilzieher (Wegzug September/Oktober, Rückkehr Februar/März) und auch Wintergäste in Mitteleuropa.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein <u>Deutschland:</u> <i>Buteo buteo</i> ist bundesweit in allen gut strukturierten Kulturlandschaften verbreitet. <u>Schleswig-Holstein:</u> Im Bundesland Schleswig-Holstein ist die Art nahezu flächendeckend vorhanden. Ausnahmen bilden einige Bereiche an der Westküste, die lediglich sehr dünn bzw. nicht (ein Teil der Inseln und Halligen) besiedelt sind.
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen <input type="checkbox"/> potenziell möglich Im Zuge der Horstsuche wurde der Mäusebussard als Brutvogel nachgewiesen. In der Saison 2020 wurden im 1,5 km Radius um das gesamte Vorranggebiet 8 Horste des Mäusebussards, 6 davon innerhalb des 1 km Bereichs um das SO Windpark, nachgewiesen (GFN MBH 2020a: 3). 2021 wurden Nistplätze in 750 m, 1.020 m und 1.160 m Entfernung zu WEA nachgewiesen (OECOS GMBH 2022).
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von bis) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft

Durch das Vorhaben betroffene Art
Mäusebussard (*Buteo buteo*)

Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?
 ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?
 ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?
 ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?

ja nein

Abstandsempfehlungen für die Art liegen nicht vor. Für die Minderung und Vermeidung des signifikant erhöhten Tötungs- und Verletzungsrisikos ist auf der nachfolgenden Planungsebene im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gem. BImSchG abschließend zu prüfen und zu entscheiden, ob für die Art fachlich anerkannte Minderungs- oder Vermeidungsmaßnahmen (s. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) umzusetzen sind.

Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.
 ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)

ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

Durch das Vorhaben betroffene Art Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/>	Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
<input type="checkbox"/>	Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
5 Fazit	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:	
Fangen, Töten, Verletzen <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Erhebliche Störung <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	

4.2.1.4 Weißstorch *Ciconia ciconia*

Durch das Vorhaben betroffene Art Weißstorch (<i>Ciconia ciconia</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat 3 <input checked="" type="checkbox"/> RL SH, Kat. 2 Einstufung Erhaltungszustand SH <input type="checkbox"/> günstig <input type="checkbox"/> Zwischenstadium <input checked="" type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten <i>Ciconia ciconia</i> ist ein Nahrungsopportunist, der sich von kleinen Wirbeltieren, Insekten und Regenwürmern, Vogeleiern und -küken sowie Aas ernährt. Überwiegend suchen die Vögel ihre Nahrung in Grünlandniederungen offener und halboffener Landschaften, bevorzugt in Niederungen. Geschlechtsreif wird der Weißstorch erst im Alter von vier Jahren. Der Horst, der jedes Jahr erneut aufgesucht wird, wird auf erhöhten Punkten wie Bäumen, Masten oder Gebäudedächern errichtet. Die Brutzeit beginnt Anfang April und endet Anfang August. Das Gelege wird von beiden Partnern 30 bis 32 Tage lang bebrütet und die Jungstörche werden 58 bis 64 Tage bis zum Flüggewerden versorgt.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein Im Bundesland Schleswig-Holstein liegen die Verbreitungsschwerpunkte in den Flussniederungen der westlichen Landesteile sowie im kleinstrukturierten Hügelland der Kreise Herzogtum Lauenburg und Stormarn. Der Nordwesten Schleswig-Holsteins bildet aktuell die nördliche Verbreitungsgrenze der Art <i>Ciconia ciconia</i> (KOOP & BERNDT 2014: 130).
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen <input type="checkbox"/> potenziell möglich Die Daten der OAG sowie des LLUR geben Horststandorte in den Ortslagen Groß Kummerfeld, Bönebüttel, Großharrie und Negenharrie sowie westlich von Neumünster an. Die Horste in Bönebüttel und Großharrie liegen innerhalb des 1 km bis 2 km Abstandsbereiches. Der Weißstorch wurde im Rahmen des Großvogelflugmonitorings auch als Nahrungsgast verzeichnet (GFN 2020a). Im Rahmen der Kartierung 2021 wurden zwei Horste erfasst, die dem Lebensstättenschutz unterliegen: im nördlichen Abschnitt der Ortslage Bönebüttel und im nördlichen Bereich der Ortslage Großharrie. Als Nahrungsgast trat die Art überwiegend während der Bearbeitungsgänge im Bereich der Ackerflächen auf (OECOS GMBH 2022).
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von bis) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?

Durch das Vorhaben betroffene Art
Weißstorch (*Ciconia ciconia*)

ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?

ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?

ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?

ja nein

Abstandsempfehlungen für die Art liegen vor. Für die Minderung und Vermeidung des signifikant erhöhten Tötungs- und Verletzungsrisikos ist auf der nachfolgenden Planungsebene im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gem. BImSchG abschließend zu prüfen und zu entscheiden, ob für die Art fachlich anerkannte Minderungs- oder Vermeidungsmaßnahmen gem. Anlage 1 (zu § 45b (1) bis (5)) Abschnitt 2 BNatSchG (s. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) umzusetzen sind.

Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)

ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Durch das Vorhaben betroffene Art
Weißstorch (*Ciconia ciconia*)

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen

ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

ja nein

Erhebliche Störung

ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.

ja nein

4.2.1.5 Rohrweihe *Circus aeruginosus*

Durch das Vorhaben betroffene Art Rohrweihe (<i>Circus aeruginosus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart EG-VO 338/97 Anh. A VS-RL Anh. I Rote Liste-Status mit Angabe <input type="checkbox"/> RL D, Kat. * <input type="checkbox"/> RL SH, Kat. * Einstufung Erhaltungszustand SH <input type="checkbox"/> günstig <input checked="" type="checkbox"/> Zwischenstadium <input type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Der Jagdflug erfolgt auf niedriger Höhe über Wiesen, Mooren und Röhrichtflächen. <i>Circus aeruginosus</i> bevorzugt Stand- und Fließgewässer, Brüche, Sümpfe und Verlandungszonen mit großflächigen Röhrichtbeständen in ihrem Lebensraum. Das Nahrungsspektrum setzt sich vorwiegend aus Wasservögeln und kleinen Säugetieren zusammen. Adulte Rohrweihen verlassen die Brutgebiete ab Ende Juli, ab Mitte März kehren sie aus den Überwinterungsgebieten zurück. Rohrweihen brüten im Alter von zwei oder drei Jahren zum ersten Mal. Brutzeit ist von April bis Mai, mit bis zu 2 Bruten im Jahr. Sie führen eine monogame Saisonehe. Zuweilen haben Männchen auch mehrere Weibchen. Die meisten Nester werden im dichten Röhricht über Wasser erbaut. Seltener findet man die Nester im Raps oder im Getreide sowie auf Wiesen, z. T. auch in verschliffenen Gräben. Nach 8 Wochen sind junge Rohrweihen voll flugfähig und selbstständig.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein <u>Deutschland:</u> Verbreitet ist die Rohrweihe vor allem in den nördlichen und östlichen Bundesländern. In den westlichen und südlichen Landesteilen kommen nur geringe Brutpaardichten vor. <u>Schleswig-Holstein:</u> Der Verbreitungsschwerpunkt der Rohrweihe liegt in den Kögen an der Westküste, in der ostholsteinischen Seenplatte und an den Strandseen der Ostseeküste.
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen <input type="checkbox"/> potenziell möglich Im Rahmen der Horstsuche im Zeitraum zwischen 2018 und 2020 konnte in der Saison 2020 ein Nistplatz der Rohrweihe in rund 450 m Entfernung vom geplanten SO Windpark (Teilabschnitt Nord) nachgewiesen werden. Das Nest befand sich in einer Ackergrasfläche und liegt rund 1.100 m von der nächsten geplanten WEA entfernt (GFN mbH 2020a: 3). Die Kartierung 2021 erbrachte keinen Nachweis über Brutvorkommen der Rohrweihe im 1,5 km- bzw. im 6 km–Radius um das Vorranggebiet. Die Art wurde als Nahrungsgast erfasst und bewegte sich artspezifisch in niedrigem Flug auf unter 30 m Höhe (OECOS GMBH 2022).
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u>

Durch das Vorhaben betroffene Art
Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)

Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen:

ja nein

Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von bis)

Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft

Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?

ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?

ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?

ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten
(§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?
(ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)

ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Durch das Vorhaben betroffene Art
Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen

ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

ja nein

Erhebliche Störung

ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.

ja nein

4.2.1.6 Wiesenweihe *Circus pygargus*

Durch das Vorhaben betroffene Art Wiesenweihe (<i>Circus pygargus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat 2 <input checked="" type="checkbox"/> RL SH, Kat. 2 Einstufung Erhaltungszustand SH <input type="checkbox"/> günstig <input type="checkbox"/> Zwischenstadium <input checked="" type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Primär kommt <i>Circus pygargus</i> in feuchten Habitaten wie Flusstälern, Verlandungszonen oder Mooren vor. Es werden aber auch trockenere Lebensräume wie Steppen, Heiden oder landwirtschaftliche Flächen besiedelt. In den vergangenen Jahrzehnten konnte eine zunehmende Erschließung intensiv landwirtschaftlich genutzter Getreideflächen als Sekundärlebensraum beobachtet werden. Habitate in denen der Nistplatz liegt, werden gleichzeitig zur Nahrungssuche genutzt. Auf Äckern brütende Wiesenweihen nutzen für die Beutejagd vor allem Brachflächen in der Umgebung der Nistplätze. Bei der Nahrungssuche bewegen sich Wiesenweihen niedrig und in hin und her schwenkendem Flug fort. Die Beute wird aus kurzer Distanz geschlagen. Überwiegend besteht die Nahrung aus Kleinsäugetern und Kleinvögeln sowie großen Insekten wie Heuschrecken, Libellen und Käfern. Die Balzflüge in großer Höhe beginnen mit der Ankunft der Männchen im Brutrevier. Das Nest wird am Boden errichtet in Bereichen mit ca. 1 m hohen Vegetation. Da Wintergerste bei Ankunft im Brutgebiet bereits hoch genug steht, werden diese Kulturen von Wiesenweihen bevorzugt als Nistplatz gewählt. Die Eiablage beginnt i.d.R. ab Mitte Mai und ab Mitte Juli werden die Jungvögel flügge.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein Das norddeutsche Tiefland ist lückig besiedelt, wobei sich Vorkommen an der Nordseeküste, in der Diepholzer Moorniederung und in der Altmark konzentrieren. Darüber hinaus gibt es Schwerpunkt-vorkommen in der Hellwegbörde sowie in Mainfranken (Artensteckbrief 2020). <i>Circus pygargus</i> ist überwiegend in den westlichen und nördlichen Landesteilen verbreitet. Einzelne Brutpaare haben sich in den vergangenen Jahren verstärkt im Landesinneren angesiedelt (KOOP & BERNDT 2014: 136).
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input type="checkbox"/> nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> potenziell möglich Die Wiesenweihe wird im Artkataster des LLUR 2018 mit Brutplätzen in rd. 1 km Entfernung zum Vorhaben bei Großharrie und bei Bönebüttel angegeben (GfN 2020a). Die Kartierung 2021 erbrachte keinen Nachweis über Brutvorkommen der Wiesenweihe im 1,5 km- bzw. im 6 km-Radius um das Vorranggebiet. Die Art wurde nicht als Nahrungsgast nachgewiesen (OECOS GMBH 2022).
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb

Durch das Vorhaben betroffene Art Wiesenweihe (<i>Circus pygargus</i>)
des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft
Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

Durch das Vorhaben betroffene Art Wiesenweihe (<i>Circus pygargus</i>)	
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
4.	Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen
<input type="checkbox"/>	Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
<input type="checkbox"/>	Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
5	Fazit
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:	
Fangen, Töten, Verletzen <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Erhebliche Störung <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	

4.2.1.7 Wachtel Coturnix coturnix

Durch das Vorhaben betroffene Art Wachtel (Coturnix coturnix)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat. V <input checked="" type="checkbox"/> RL SH, Kat. 3 Einstufung Erhaltungszustand SH <input type="checkbox"/> günstig <input type="checkbox"/> Zwischenstadium <input type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Wachteln besiedeln offene Feld- und Wiesenflächen mit hoher und deckungsreicher Vegetation. Bevorzugt werden tiefgründige, leicht feuchte Böden. Typischerweise brüten sie in Getreidebeständen sowie auf Brachen, Luzerne- und Kleeäckern, auf denen sie flache Bodenmulden als Nester anlegen. Die bevorzugte Nahrung besteht aus Samen, grünen Pflanzenteilen und Insekten.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein <u>Schleswig-Holstein:</u> Wachteln sind lückig verbreitet mit stark schwankender Verbreitung. Der Schwerpunkt der Vorkommen befindet sich im südlichen Schleswig-Holstein.
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input type="checkbox"/> nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> potenziell möglich
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von bis) <input checked="" type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?

Durch das Vorhaben betroffene Art Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>)	
<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)	
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)	
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/>	Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
<input type="checkbox"/>	Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
5 Fazit	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:	

Durch das Vorhaben betroffene Art
Wachtel (*Coturnix coturnix*)

Fangen, Töten, Verletzen

ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

ja nein

Erhebliche Störung

ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.

ja nein

4.2.1.8 Baumfalke Falco subbuteo

Durch das Vorhaben betroffene Art Baumfalke (Falco subbuteo)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart EG-VO 338/97 Anh. A Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat 3 <input type="checkbox"/> RL SH, Kat. * Einstufung Erhaltungszustand SH <input type="checkbox"/> günstig <input checked="" type="checkbox"/> Zwischenstadium <input type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Als Nistplätze werden verlassene Nester in Feldgehölzen, Baumgruppen oder an Waldrändern besetzt. Die Eiablage beginnt Anfang Juni und die Bebrütung dauert bis zu 28 Tage. Nach weiteren 4 Wochen sind die Jungen flügge. Die Nahrungssuche findet in offenen und strukturierten Landschaften statt. Baumfalken jagen im Gleitflug Insekten, Lerchen, Drosseln oder Finken.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein Baumfalken kommen vor allem in den südlichen und südöstlichen Landesteilen von Schleswig-Holstein vor.
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input type="checkbox"/> nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> potenziell möglich Im Zuge der Horstsuche 2020 wurde ein Nistplatz des Baumfalken zwischen den beiden Teilabschnitten des Vorranggebietes auf dem Mast einer Elektro-Freileitung festgestellt. Der Standort befindet sich in rd. 570 m Entfernung zur geplanten WEA Nr. 2 (GFN MBH 2020a: 3). Die Kartierung 2021 erbrachte keinen Nachweis über Brutvorkommen des Baumfalken. Die Art wurde nicht als Nahrungsgast nachgewiesen (OECOS GMBH 2022).
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

Durch das Vorhaben betroffene Art
Baumfalke (*Falco subbuteo*)

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?

ja nein

Abstandsempfehlungen für die Art liegen vor. Für die Minderung und Vermeidung des signifikant erhöhten Tötungs- und Verletzungsrisikos ist auf der nachfolgenden Planungsebene im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gem. BImSchG abschließend zu prüfen und zu entscheiden, ob für die Art fachlich anerkannte Minderungs- oder Vermeidungsmaßnahmen gem. Anlage 1 (zu § 45b (1) bis (5)) Abschnitt 2 BNatSchG (s. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) umzusetzen sind.

Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)

ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

Durch das Vorhaben betroffene Art
Baumfalke (Falco subbuteo)

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
 Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen

ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

ja nein

Erhebliche Störung

ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.

ja nein

4.2.1.9 Kranich Grus grus

Durch das Vorhaben betroffene Art Kranich (Grus grus)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart Rote Liste-Status mit Angabe <input type="checkbox"/> RL D, Kat * <input type="checkbox"/> RL SH, Kat. * Einstufung Erhaltungszustand SH <input checked="" type="checkbox"/> günstig <input type="checkbox"/> Zwischenstadium <input type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Die bevorzugten Lebensräume des Kranichs sind Feuchtgebiete der Niederungen, z. B. Moore, Bruchwälder, Seeränder und Sumpfgebiete. Die Nahrung wird auf Wiesen, Feldern, Feldsäumen, Hecken und an Seeufern gesucht. Zum Schutz vor Feinden werden als Schlafplätze vor allem Gewässer mit niedrigem Wasserstand aufgesucht. Kraniche sind Bodenbrüter. Ihr Nest befindet sich am Boden in feuchtem, oft sumpfigem Gelände, bevorzugt in Wäldern oder an Waldrändern. Zunehmend brüten Kraniche in der Agrarlandschaft. Die Brutperiode reicht von Mitte März bis August. Es kann zu Nachgelegen kommen. Die Jungen sind Nestflüchter. Neben den Brutvögeln kann man lokal Nichtbrüter antreffen, die sich zu unterschiedlich großen Trupps zusammenschließen. September bis Dezember und Februar bis April sind die Zugzeiten. In dieser Zeit sieht man auch rastende Scharen. Für die Rast nutzen sie weite und offene Flächen wie Äcker mit Getreidestoppeln.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein Die Verbreitungsschwerpunkte in der Bundesrepublik liegen in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Niedersachsen. Etwas weniger dicht besiedelt sind Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Sachsen. Die Verbreitung der Art ging vor allem nach 1990 von Restbeständen im Kreis Herzogtum-Lauenburg aus. Im südlichen Schleswig-Holstein kam es daher zu Bestandszunahmen, in Ostholstein zu Neuansiedlungen.
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen <input type="checkbox"/> potenziell möglich Der Kranich wurde im Rahmen des Flugmonitorings im geplanten SO Windpark nachgewiesen. Als Nahrungshabitat besitzt die Vorhabenfläche eine mittlere Bedeutung für die Art. Brutplätze befinden sich laut der OAG im Dosenmoor (GfN 2020a). Die Kartierung 2021 erbrachte keinen Nachweis über Brutvorkommen des Kranichs im 1,5 km- bzw. im 6 km–Radius um das Vorranggebiet. Die Art wurde als Nahrungsgast erfasst (OECOS GMBH 2022).
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?

Durch das Vorhaben betroffene Art
Kranich (Grus grus)

ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?

ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?

ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)

ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Durch das Vorhaben betroffene Art
Kranich (Grus grus)

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.
 ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
 Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen
 ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten
 ja nein

Erhebliche Störung
 ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.
 ja nein

4.2.1.10 Seeadler *Haliaeetus albicilla*

Durch das Vorhaben betroffene Art Seeadler (<i>Haliaeetus albicilla</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart Rote Liste-Status mit Angabe <input type="checkbox"/> RL D, Kat. * <input type="checkbox"/> RL SH, Kat. * Einstufung Erhaltungszustand SH <input checked="" type="checkbox"/> günstig <input type="checkbox"/> Zwischenstadium <input type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Der Seeadler besiedelt primär Lebensräume, die von Menschen wenig erschlossen und nur dünn besiedelt sind. Der Horst wird bevorzugt in forstwirtschaftlich wenig genutzten Altholzbeständen, ausnahmsweise auch in jungen Beständen mit einzelnen Überhältern oder in freistehenden Solitär-bäumen errichtet. Die Entfernung zum nächsten Nahrungsgewässer kann bis zu 12 km betragen. Die Art ist ein Nahrungsgeneralist und erbeutet Wasservögel, Blässrallen, Fische, kleine Singvögel, Mäuse, Gänse oder junge Robben. Zur Brutzeit und während der Jungenaufzucht machen Fische den Hauptteil (58 – 75 %) der Beute aus. Im Winterhalbjahr dominieren in der Nahrung die Vögel mit einem Anteil von rund 80 %.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein Die Verbreitungsschwerpunkte in der Bundesrepublik liegen im Nordosten vor allem in Brandenburg und in Mecklenburg-Vorpommern sowie im Osten Schleswig-Holsteins. Im Bundesland Schleswig-Holstein erfolgte die Ausbreitung ausgehend von der ostholsteinischen Seenplatte über das gesamte östliche Hügelland. Auch auf der Geest, an der Nordseeküste und auf Fehmarn gibt es einzelne Brutpaare (KOOP & BERNDT 2014: 148).
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen <input type="checkbox"/> potenziell möglich Der Seeadler wurde im Rahmen des Flugmonitorings im geplanten SO Windpark nachgewiesen. Als Nahrungshabitat besitzt die Vorhabenfläche eine geringe Bedeutung für die Art. Ein Brutplatz befindet sich laut dem LLUR etwa 8 km nordöstlich der Vorhabenfläche (GfN 2020a). Die Kartierung 2021 erbrachte keinen Nachweis über Brutvorkommen des Seeadlers im 1,5 km- bzw. im 6 km-Radius um das Vorranggebiet. Die Art wurde als Nahrungsgast erfasst (OECOS GMBH 2022).
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

Durch das Vorhaben betroffene Art
Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?
 ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?
 ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?
 ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?
 ja nein

Für die Minderung und Vermeidung des signifikant erhöhten Tötungs- und Verletzungsrisikos ist auf der nachfolgenden Planungsebene im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gem. BImSchG abschließend zu prüfen und zu entscheiden, ob für die Art fachlich anerkannte Minderungs- oder Vermeidungsmaßnahmen gem. Anlage 1 (zu § 45b (1) bis (5)) Abschnitt 2 BNatSchG (s. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) umzusetzen sind.

Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.
 ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)
 ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?
 ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?
 ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?
 ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?
 ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?
 ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.
 ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?
 ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?
 ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?
 ja nein

Durch das Vorhaben betroffene Art
Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)
 ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.
 ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

- Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
 Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen
 ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten
 ja nein

Erhebliche Störung
 ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.
 ja nein

4.2.1.11 Rotmilan *Milvus milvus*

Durch das Vorhaben betroffene Art Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat V <input checked="" type="checkbox"/> RL SH, Kat. V Einstufung Erhaltungszustand SH <input type="checkbox"/> günstig <input checked="" type="checkbox"/> Zwischenstadium <input type="checkbox"/> ungünstig
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Der Lebensraum des Rotmilans sind Wälder mit größeren Lichtungen und die offene Landschaft mit Baumgruppen. Der Rotmilan ist ein Suchflugjäger, der große Gebiete seines Nahrungsreviers in einem relativ niedrigen und langsamen Gleit- und Segelflug systematisch nach Beute absucht. Zu seiner Beute zählen Mäuse, Vögel, Fische und Aas. Der Heimzug dauert von Ende Februar bis März, der Wegzug von August bis November. Zwischen Mai und Juli kommt es lokal zu Nichtbrütereransammlungen. Seinen bis zu 1 m hohen Horst aus Zweigen baut er in Bäumen - oft in über 20 m Höhe. Es gibt Horstwechsel mit anderen Greifvögeln: Rotmilane legen Wechselhorste an und verhalten sich nicht horsttreu. Die Brutperiode dauert von Ende März bis Mitte Juli. Das Gelege besteht aus 2 - 3 Eiern, aus denen nach etwa 32 Tagen die Jungen schlüpfen. Nach einer Nestlingszeit von etwa 6 bis 8 Wochen werden die Jungvögel flügge, bleiben allerdings noch weitere 4 Wochen im Familienverband. Ursprünglich ein Zugvogel, überwintert er zunehmend seit den 60er Jahren in Deutschland.
2.2 Verbreitung in Deutschland / in Schleswig-Holstein Die Verbreitungsschwerpunkte in Deutschland liegen im mittleren und östlichen Teil der Bundesrepublik. In Schleswig-Holstein ist die Art vor allem im Osten und im Südosten verbreitet (Koop & BERNDT 2014: 144).
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen <input type="checkbox"/> potenziell möglich Der Rotmilan wurde im Rahmen des Flugmonitorings im geplanten SO Windpark nachgewiesen. Die Bedeutung als Nahrungshabitat wird als hoch eingeschätzt. In der Kartiersaison 2020 wurde ein Rotmilan-Horst festgestellt sowie ein Sichtnachweis eines Jungvogels erbracht. Der Horst befindet sich in rd. 2,2 km Entfernung zur geplanten WEA Nr. 2 (GfN 2020a). Die Kartierung 2021 erbrachte Nachweise über vier Nistplätze des Rotmilans im Abstand von 1.500 m- bis 4.000 m. Die Art wurde als Nahrungsgast erfasst, wobei jedoch vor allem die Grünlandflächen und das Dosenmoor als attraktive Nahrungshabitate für den Rotmilan identifiziert werden konnten (OECOS GMBH 2022).
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft

Durch das Vorhaben betroffene Art
Rotmilan (*Milvus milvus*)

Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?
 ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?
 ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?
 ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?

ja nein

Abstandsempfehlungen für die Art liegen vor. Für die Minderung und Vermeidung des signifikant erhöhten Tötungs- und Verletzungsrisikos ist auf der nachfolgenden Planungsebene im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gem. BImSchG abschließend zu prüfen und zu entscheiden, ob für die Art fachlich anerkannte Minderungs- oder Vermeidungsmaßnahmen gem. Anlage 1 (zu § 45b (1) bis (5)) Abschnitt 2 BNatSchG (s. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) umzusetzen sind.

Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.
 ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)
 ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?
 ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?
 ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?
 ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?
 ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?
 ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.
 ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?
 ja nein

Durch das Vorhaben betroffene Art
Rotmilan (*Milvus milvus*)

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen

ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

ja nein

Erhebliche Störung

ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.

ja nein

4.2.2 Auf Gildeneiveau behandelte Brutvogelarten

4.2.2.1 Gilde Baumbrüter

Durch das Vorhaben betroffene Gilde Baumbrüter: Kolkrabe <i>Corvus corax</i> , Ringeltaube <i>Columba palumbus</i> , Gelbspötter <i>Hippolais icterina</i> , Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i> , Blaumeise <i>Parus caeruleus</i> , Kohlmeise <i>Parus major</i> , Kleiber <i>Sitta europaea</i> , Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i> , Bluthänfling <i>Carduelis cannabina</i> , Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i> , Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i> , Elster <i>Pica pica</i> , Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i> , Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapilla</i>
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
-ungefährdet
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Arten
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Die in dieser Gruppe zusammengefassten Arten haben verschiedene Lebensweisen und unterschiedliche Ansprüche an ihre Habitate. Allen Arten ist jedoch gemeinsam, dass sie bevorzugt in Bäumen, aber auch in hohen Hecken nisten. Bei den Arten dieser Gilde wird das Konfliktpotenzial gegenüber anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen der Windenergieanlagen als sehr gering eingestuft. Es wird allerdings im Zuge der Bauarbeiten zu einem Eingriff in vorhandene Knicks kommen.
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input type="checkbox"/> nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> potenziell möglich Für die Art Kolkrabe <i>Corvus corax</i> liegt ein Artnachweis aus der Horstsuche der GfN mbH vor, alle anderen Arten treten laut Brutvogelatlas Schleswig-Holstein potenziell als Brutvögel auf.
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

Durch das Vorhaben betroffene Gilde
 Baumbrüter: Kolkrabe *Corvus corax*, Ringeltaube *Columba palumbus*, Gelbspötter *Hippolais icterina*, Grauschnäpper *Muscicapa striata*, Blaumeise *Parus caeruleus*, Kohlmeise *Parus major*, Kleiber *Sitta europaea*, Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*, Bluthänfling *Carduelis cannabina*, Stieglitz *Carduelis carduelis*, Gartenbaumläufer *Certhia brachydactyla*, Elster *Pica pica*, Schwanzmeise *Aegithalos caudatus*, Sommergoldhähnchen *Regulus ignicapilla*

ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)

ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

- Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter
 Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen

Durch das Vorhaben betroffene Gilde

Baumbrüter: Kolkrabe *Corvus corax*, Ringeltaube *Columba palumbus*, Gelbspötter *Hippolais icterina*, Grauschnäpper *Muscicapa striata*, Blaumeise *Parus caeruleus*, Kohlmeise *Parus major*, Kleiber *Sitta europaea*, Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*, Bluthänfling *Carduelis cannabina*, Stieglitz *Carduelis carduelis*, Gartenbaumläufer *Certhia brachydactyla*, Elster *Pica pica*, Schwanzmeise *Aegithalos caudatus*, Sommergoldhähnchen *Regulus ignicapilla*

ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten
 ja nein

Erhebliche Störung

ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.

ja nein

4.2.2.2 Gilde Heckenbrüter

Durch das Vorhaben betroffene Gilde Heckenbrüter: Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i> , Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i> , Garten- grasmücke <i>Sylvia borin</i> , Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i> , Amsel <i>Turdus merula</i> , Grünfink <i>Cardu- elis chloris</i> , Kuckuck <i>Cuculus canorus</i> , Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>
1. Schutz- und Gefährdungsstatus
-ungefährdet
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Arten
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Die in dieser Gruppe zusammengefassten Arten haben verschiedene Lebensweisen und unter- schiedliche Ansprüche an ihre Habitats. Allen Arten ist jedoch gemeinsam, dass sie bevorzugt in Bäumen, aber auch in hohen Hecken nisten. Bei den Arten dieser Gilde wird das Konfliktpotenzial gegenüber Windenergieanlagen als sehr gering eingestuft. Die hier aufgeführten Arten gelten in Deutschland und Schleswig-Holstein als nicht gefährdet und weisen stabile Bestände auf.
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input type="checkbox"/> nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> potenziell möglich
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht ver- nachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein 3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

Durch das Vorhaben betroffene Gilde
 Heckenbrüter: Heckenbraunelle *Prunella modularis*, Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla*, Garten-
 grasmücke *Sylvia borin*, Klappergrasmücke *Sylvia curruca*, Amsel *Turdus merula*, Grünfink *Cardu-
 elis chloris*, Kuckuck *Cuculus canorus*, Dorngrasmücke *Sylvia communis*

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zu-
 rück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusam-
 menhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art
 erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und
 Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten
 gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungs-
 maßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichs-
 maßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen

ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

ja nein

Erhebliche Störung

ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforder-
 lich.

ja nein

4.2.2.3 Gilde Bodenbrüter

<p>Durch das Vorhaben betroffene Gilde Bodenbrüter: Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>, Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>, Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>, Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>, Feldschwirl <i>Locustella naevia</i>, Wiesenschafstelze <i>Motacilla flava</i>, Rebhuhn <i>Perdix perdix</i>, Fasan <i>Phasianus colchicus</i>, Waldlaubsänger <i>Phylloscopus sibilatrix</i>, Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i></p>	
1. Schutz- und Gefährdungsstatus	
-ungefährdet	
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Arten	
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Die in dieser Gruppe zusammengefassten Arten haben verschiedene Lebensweisen und unterschiedliche Ansprüche an ihre Habitate. Allen Arten ist jedoch gemeinsam, dass sie bevorzugt am Boden nisten. Bei den Arten dieser Gilde wird das Konfliktpotenzial gegenüber Windenergieanlagen als sehr gering eingestuft.	
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input type="checkbox"/> nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> potenziell möglich	
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG	
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)	
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein 3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)	
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	

Durch das Vorhaben betroffene Gilde

Bodenbrüter: Zilpzalp *Phylloscopus collybita*, Baumpieper *Anthus trivialis*, Goldammer *Emberiza citrinella*, Rotkehlchen *Erithacus rubecula*, Feldschwirl *Locustella naevia*, Wiesenschafstelze *Motacilla flava*, Rebhuhn *Perdix perdix*, Fasan *Phasianus colchicus*, Waldlaubsänger *Phylloscopus sibilatrix*, Fitis *Phylloscopus trochilus*

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen

ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

ja nein

Erhebliche Störung

ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforder-

Durch das Vorhaben betroffene Gilde

Bodenbrüter: Zilpzalp *Phylloscopus collybita*, Baumpieper *Anthus trivialis*, Goldammer *Emberiza citrinella*, Rotkehlchen *Erithacus rubecula*, Feldschwirl *Locustella naevia*, Wiesenschafstelze *Motacilla flava*, Rebhuhn *Perdix perdix*, Fasan *Phasianus colchicus*, Waldlaubsänger *Phylloscopus sibilatrix*, Fitis *Phylloscopus trochilus*

derlich.

ja nein

4.2.2.4 Gilde Höhlenbrüter

Durch das Vorhaben betroffene Gilde Höhlenbrüter: Dohle <i>Corvus monedula</i> , Star <i>Sturnus vulgaris</i> , Hohltaube <i>Columba oenas</i> , Bachstelze <i>Motacilla alba</i> , Weidenmeise <i>Parus montanus</i> , Sumpfmehle <i>Poecile palustris</i> , Haussperling <i>Passer domesticus</i> , Feldsperling <i>Passer montanus</i> , Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i> , Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	
1. Schutz- und Gefährdungsstatus	
-ungefährdet	
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Arten	
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten Die in dieser Gruppe zusammengefassten Arten haben verschiedene Lebensweisen und unterschiedliche Ansprüche an ihre Habitats. Allen Arten ist jedoch gemeinsam, dass sie bevorzugt in Höhlen nisten. Bei den Arten dieser Gilde wird das Konfliktpotenzial gegenüber Windenergieanlagen als sehr gering eingestuft.	
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum <input type="checkbox"/> nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> potenziell möglich	
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG	
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 (1) Nr.1 BNatSchG)	
3.1.1 Baubedingte Tötungen Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u> Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von 01. März bis 31. August) <input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Der Verbotstatbestand „Fangen, Töten, Verletzen“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 i.V.m § 44 (5) BNatSchG)	
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	

Durch das Vorhaben betroffene Gilde
Höhlenbrüter: Dohle *Corvus monedula*, Star *Sturnus vulgaris*, Hohltaube *Columba oenas*, Bachstelze *Motacilla alba*, Weidenmeise *Parus montanus*, Sumpfmeise *Poecile palustris*, Haussperling *Passer domesticus*, Feldsperling *Passer montanus*, Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros*, Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?

ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?

ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?

ja nein

Der Verbotstatbestand „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

3.3 Störungen (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG)

Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?

ja nein

Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?

ja nein

Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?

ja nein

Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)

ja nein

Der Verbotstatbestand „erhebliche Störung“ tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter

5 Fazit

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:

Fangen, Töten, Verletzen

ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

ja nein

Erhebliche Störung

ja nein

Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforder-

Durch das Vorhaben betroffene Gilde

Höhlenbrüter: Dohle *Corvus monedula*, Star *Sturnus vulgaris*, Hohltaube *Columba oenas*, Bachstelze *Motacilla alba*, Weidenmeise *Parus montanus*, Sumpfschneise *Poecile palustris*, Haussperling *Passer domesticus*, Feldsperling *Passer montanus*, Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros*, Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*

derlich.

ja nein

5 Fazit

Der Geltungsbereich des BP Nr. 14 der Gemeinde Großharrie umfasst intensiv landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen.

Vorkommen seltener Pflanzenarten sind auf Grund der landwirtschaftlichen Nutzung nicht zu erwarten.

Das SO Windpark 1 ist Teil eines potenziellen Haselmauslebensraums. Die Haselmauserfassung mit 82 Probenestern konnte keine Haselmausvorkommen feststellen. Auch Sichtbeobachtungen oder Fraßspuren kamen nicht vor.

Fledermausvorkommen sind auf Grund landschaftlicher Strukturelemente zu erwarten. Zur Vermeidung eines signifikant erhöhten Tötungs- und Verletzungsrisikos lokaler und migrierender Fledermausarten hat in den ersten beiden Betriebsjahren eine pauschale Anlagenabschaltung in festgelegten Zeiträumen zu erfolgen. Ein Höhenmonitoring für eine Bewertung und evtl. spätere Neufestlegung der Abschaltzeiträume erfolgt nach den Vorgaben des LLUR 2017:

Die WEA sind im Zeitraum vom 10. Mai bis 30. September in der Zeit von einer Stunde vor Sonnenuntergang bis einer Stunde nach Sonnenaufgang bei folgenden Witterungsbedingungen abzuschalten:

- bei Windgeschwindigkeiten in Gondelhöhe unter 6 m/s
- bei einer Lufttemperatur über 10 °C
- bei einer Niederschlagsintensität unter 0,5 mm/h

Zur Verhinderung des Kollisionsrisikos von migrierenden Fledermausarten hat in den ersten beiden Betriebsjahren eine pauschale Abschaltung in bestimmten Zeiträumen zu erfolgen. Ein Höhenmonitoring für eine Bewertung und evtl. spätere Neufestlegung der Abschaltzeiträume erfolgt nach den Vorgaben des LLUR 2017:

Die WEA sind im Zeitraum vom 10. Juli bis 30. September in der Zeit von einer Stunde vor Sonnenuntergang bis einer Stunde nach Sonnenaufgang bei folgenden Witterungsbedingungen abzuschalten:

- bei Windgeschwindigkeiten in Gondelhöhe unter 6 m/s
- bei einer Lufttemperatur über 10 °C
- bei einer Niederschlagsintensität unter 0,5 mm/h

Das Höhenmonitoring hat über den gesamten Zeitraum der Fledermausaktivität stattzufinden.

Wenn in Knicks eingegriffen wird und ältere Überhälter gefällt werden, dann hat dies außerhalb des Aktivitätszeitraums der Fledermäuse zu erfolgen. Fallen die Rodungsarbeiten dennoch in die Aktivitätsphase der Fledermäuse, dann ist im Vorhinein durch einen erfahrenen Biologen auf Besatz zu kontrollieren. Wenn keine Fledermäuse festgestellt werden, dann sind keine weiteren Schutzmaßnahmen für die Artengruppe notwendig.

Ein Nachweis von Amphibienarten und Reptilien des Anhangs IV der FFH-Richtlinie konnte nicht erbracht werden.

Im Rahmen der Großvogelerfassung 2020 wurden Brutvorkommen der Arten Mäusebussard, Rohrweihe, Baumfalke und Rotmilan nachgewiesen. Zudem geben die Daten des LLUR, der OAGSH und des Wildtierkatasters SH Brutplätze der Arten Uhu, Weißstorch, Seeadler und Kranich sowie potenzielle Reviere der Wiesenweihe an.

Weitere Kartierungen der Niststätten, Untersuchungen des Habitatpotenzials sowie eine Raumnutzungserfassung wurden 2021 durch die Oecos GmbH durchgeführt. Es wurden vier Niststätten des Rotmilans im Umkreis zwischen 1.500 m und 4.000 m (Prüfbereich) sowie zwei Niststätten des Weißstorchs im Abstand zwischen 1.500 m und 2.000 m (Prüfbereich) nachgewiesen, für die ein gesetzlicher Schutz der Niststätte besteht.

Drei Horste des Mäusebussards wurden in Entfernungen von 750 m, 1.020 m und 1.160 m zu geplanten WEA-Standorten erfasst. Nachweise der Rohrweihe und des Baumfalken konnten nicht erbracht werden.

Seeadler, Rotmilan, Schwarzmilan, Weißstorch, Rohrweihe und Kranich wurden als Nahrungsgäste ermittelt.

Es handelt sich bei dem Vorhabengebiet nicht um einen bedeutenden Durchzugskorridor für Zug- und Rastvögel.

Die Bestandssituation der Vogelfauna im Geltungsbereich und im untersuchten Umkreis ist im Hinblick auf die vorliegenden Gutachten von GfN mbH aus 2018 bis 2020 und von Oecos GmbH aus 2021 zum aktuellen Planungsstand als dynamisch einzuschätzen. Eine abschließende Bewertung und die abschließende Festlegung von Minderungs- und Vermeidungsmaßnahmen muss daher auf der Ebene des Genehmigungsverfahrens gem. BImSchG erfolgen.

Neben der Auswertung der o.g. Gutachten erfolgte die Ermittlung potenziell auftretender Brutvogelarten für den Bereich Großharrie östlich von Neumünster anhand des Zweiten Brutvogelatlas für das Land Schleswig-Holstein.

Aus der Relevanzprüfung ergibt sich im AFB zum Bebauungsplan Nr. 14 für folgende Arten die Notwendigkeit der Überprüfung des Eintritts der Verbotstatbestände gem. § 44 BNatSchG:

Großer Abendsegler *Nyctalus noctula*
Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii*
Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*

Feldlerche *Alauda arvensis*
Uhu *Bubo bubo*
Mäusebussard *Buteo buteo*
Weißstorch *Ciconia ciconia*
Rohrweihe *Circus aeruginosus*
Wiesenweihe *Circus pygargus*
Wachtel *Coturnix coturnix*
Baumfalke *Falco subbuteo*
Kranich *Grus grus*
Seeadler *Haliaeetus albicilla*
Rotmilan *Milvus milvus*

Für den Schutz von Baum-, Hecken-, Boden- und Höhlenbrütern ist die Bauzeitenregelung einzuhalten:

Zur Vermeidung der Auslösung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG durch die unabsichtliche Tötung oder Verletzung oder die Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten, insbesondere für die Artengruppe der Vögel, hat die Bautätigkeit außerhalb der Brutzeit zwischen dem 01. September und dem 28. Februar stattzufinden.

Als Bautätigkeiten anzusehen sind

- die Baufeldfreimachung
- der Bau von Wegen
- der Bau von Kranstellflächen
- der Fundamentbau
- die Verlegung der Kabel

Wenn die Bauarbeiten dennoch in die Brutperiode fallen, dann ist zu prüfen, ob durch frühzeitige Vergrämuungsmaßnahmen sichergestellt werden kann, dass die beanspruchten Bereiche nicht zur Anlage eines Geleges genutzt werden. Die Maßnahme bedarf der ökologischen Baubegleitung. Wenn kein Besatz festgestellt wird, dann sind keine weiteren Maßnahmen zur Vergrämung von Baum-, Hecken-, Boden- und Höhlenbrütern notwendig.

Die Gehölzschnittzeiten gem. § 39 (5) 2 BNatSchG sind einzuhalten. Rodungen oder Gehölzschnitte dürfen nur außerhalb des Zeitraums zwischen dem 1. März und dem 30. September erfolgen.

Wenn die Rodungsarbeiten dennoch in die Brutzeit fallen, dann ist im Vorhinein durch einen erfahrenen Biologen auf Besatz zu kontrollieren. Sind nachweislich Brutvögel vorhanden, dann sind entsprechende Minderungs-, Vermeidungs- und/oder Ausgleichsmaßnahmen in Abstimmung mit der UNB durchzuführen. Die Maßnahme bedarf der ökologischen Baubegleitung.

Für die Minderung oder Vermeidung eines signifikant erhöhten Tötungs- oder Verletzungsrisikos windkraftsensibler Großvogelarten bestehen folgende Maßnahmenoptionen gem. Anlage 1 (zu § 45b (1) bis (5)) Abschnitt 2 BNatSchG. Die abschließende Festlegung der Maßnahmen für Großvogelarten erfolgt auf der Ebene des Genehmigungsverfahrens gem. BImSchG.

- Kleinräumige Standortwahl (Micro-Siting)
- Antikollisionssystem
- Abschaltung bei landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsereignissen
- Anlage von attraktiven Ausweichnahrungshabitaten
- Senkung der Attraktivität von Habitaten im Mastfußbereich
- Phänologiebedingte Abschaltung

6 Quellenverzeichnis

ARTENSTECKBRIEF (2020): Circus pygargus (Linnaeus, 1758) / Wiesenweihe (Schleswig-Holstein), URL: https://www.artensteckbrief.de/?ID_Art=271&BL=20012, abgerufen am: 04.08.2020

BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins, in: Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (Hrsg.), Husum, 664 Seiten

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (2013 a): FFH-Internethandbuch des BfN: Rana arvalis (Moorfrosch), URL: <https://ffh-anhang4.bfn.de/fileadmin/AN4/documents/amphibia/ranaarvaneu.pdf>, abgerufen am: 31.07.2020

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (2013 b): Kombinierte Vorkommens- und Verbreitungskarte der Arten der Vogelschutz-Richtlinie, URL: https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/Gruppe_10_Stu-U_Brutvoegel.pdf, abgerufen am: 31.07.2020

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (2019a): Großer Abendsegler (Nyctalus noctula), URL: <https://ffh-anhang4.bfn.de/arten-anhang-iv-ffh-richtlinie/saeugetiere-fledermaeuse/grosser-abendsegler-nyctalus-noctula.html>, abgerufen am: 25.06.2020

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (2019b): Zwergfledermaus (Pipistrellus pipistrellus), URL: <https://ffh-anhang4.bfn.de/arten-anhang-iv-ffh-richtlinie/saeugetiere-fledermaeuse/zwergfledermaus-pipistrellus-pipistrellus.html>, abgerufen am: 10.09.2019

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (2020a): Rauhautfledermaus (Pipistrellus nathusii), URL: <https://ffh-anhang4.bfn.de/arten-anhang-iv-ffh-richtlinie/saeugetiere-fledermaeuse/rauhautfledermaus-pipistrellus-nathusii.html>, abgerufen am: 25.06.2020

DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE (DVL) (2018): Gezielte Begrünung und Selbstbegrünung von Ackerflächen, URL: https://www.schleswig-holstein.dvl.org/fileadmin/user_upload/Gezielte_Begru_nung_und_Selbstbegru_nung_von_Ackerfla__chen.pdf, abgerufen am: 30.11.2020

GESELLSCHAFT FÜR FREILANDÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZPLANUNG (GFN) MBH (2020): Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse für eine WEA-Planung im Vorranggebiet PR2_PLO_303

GFN MBH (2020a): Windpark Tasdorf. Ergebnisse der Horstsuche 2018 – 2020

GFN MBH (2020b): Habitatanalyse Rotmilan für Vorkommen im Bereich Windpark Tasdorf PR2_PLO_303

GLANDT, D. (2015): Die Amphibien und Reptilien Europas: Alle Arten im Porträt, Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim, 716 Seiten

KOOP, B. & BERNDT, R. K. (2014): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Band 7. Zweiter Brutvogelatlas. Wachholtz Verlag, Neumünster. 504 Seiten

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (2018): Tabelle der Wolfsnachweise SH im Monitoringjahr 2018, URL: <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/artenschutz/Downloads/wolfsnachweiseTabelle.html>, abgerufen am: 30.07.2020

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (2019): Karte der Wolfsnachweise in Schleswig-Holstein: Monitoringjahr 2019, URL: <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/artenschutz/Downloads/wolfsnachweiseKarte2019.html>, abgerufen am: 30.07.2020

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (LLUR) & MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG (MELUR) (2017): Integration artenschutzrechtlicher Vorgaben in Windkraftgenehmigungen nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), URL: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/artenschutz/Downloads/artenschutzrechtlicheVorgaben.pdf;jsessionid=07FBD5296756386FAF1DOBA072D2DD97.delivery2-master?__blob=publicationFile&v=1, abgerufen am: 30.11.2020

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (LLUR) (2019): Erhaltungszustand der Lebensraumtypen des Anhanges I der FFH-Richtlinie: Ergebnisse in Schleswig-Holstein für den Berichtszeitraum 2013-2018, Erhaltungszustand Einzelparameter und Gesamtzustand, URL: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/N/natura2000/Downloads/amphibien.pdf?__blob=publicationFile&v=2, abgerufen am: 31.07.2020

LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins, Flintbek, 277 Seiten, URL: https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/amphibien/amphibien_atlas.pdf, abgerufen am: 21.07.2020

LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003): Die Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins, Flintbek, 64 Seiten, URL: https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/amphibien/rl_amphibien.pdf, abgerufen am: 21.07.2020

LANGGEMACH, T. & DÜRR, T. (2020): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel – Stand 25. September 2020, URL: <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Dokumentation-voegel-Windkraft.pdf>, abgerufen am: 24.11.2020

LANGGEMACH, T. & DÜRR, T. (2021): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel, URL: https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/vsw_dokwind_voegel.pdf, abgerufen am: 04.06.2021

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (MELUR) & LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (LLUR) (2016): Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) innerhalb des Potenziellen Beeinträchtigungsgebietes und des Prüfbereiches bei einigen sensiblen Großvogelarten - Empfehlun-

gen für artenschutzfachliche Beiträge im Rahmen der Errichtung von WEA, URL: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/E/ingriffsregelung/Downloads/Grossvoegel_WEA_09_2016.pdf;jsessionid=91D4CAD65582D77C01464C83EF46F67B.delivery2-master?__blob=publicationFile&v=1, abgerufen am: 24.11.2020

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME – MELUR (2014): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins: Rote Liste, Pirwitz Druck & Design, Kiel, 122 Seiten, URL: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/artenschutz/Downloads/rl_saeuger_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=1, abgerufen am: 30.07.2020

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2020): Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum II, Karte 1

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG & LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (2021): Standardisierung des Vollzugs artenschutzrechtlicher Vorschriften bei der Zulassung von Windenergieanlagen für ausgewählte Brutvogelarten - Arbeitshilfe zur Beachtung artenschutzrechtlicher Belange in Schleswig-Holstein

MINISTERIUM FÜR INNERES, LÄNDLICHE RÄUME, INTEGRATION UND GLEICHSTELLUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2020): Gesamträumliches Plankonzept zur Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplanes (LEP) 2010 Kapitel 3.5.2 sowie zum vierten Entwurf der Teilaufstellung der Regionalpläne der Planungsräume I, Regionalplan des Planungsraums II und III in Schleswig-Holstein (Sachthema Windenergie an Land)

MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (MLUR) (2010): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins: Rote Liste, Kiel, 118 Seiten, URL: https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/voegel/rl_brutvoegel_2010.pdf, abgerufen am: 23.07.2020

OECOS GMBH (2022): Fachbericht Groß- und Greifvögel – Erfassung und Analyse von Nistplätzen, Habitatpotential, Raumnutzung

TU BERLIN, FA WIND & WWU MÜNSTER (2015): Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen –Bundesweiter Katalog von Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verbotsstatbeständen nach § 44 BNatSchG, URL: https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA-Wind_Studie_Vermeidungsmassnahmen_10-2015.pdf, abgerufen am: 30.11.2020

WEBER, J. & KÖPPEL, J. (2017): Auswirkungen der Windenergie auf Tierarten: Ein synoptischer Überblick, in: Naturschutz und Landschaftsplanung 49 (2), 2017, S. 37 – 49

WILFRIED KNIEF, ROLF. K. BERNDT, BERND HÄLTERLEIN, DR. KNUT JEROMIN, DR. JAN JACOB KIECKBUSCH & BERND KOOP (2010): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins. Rote Liste, in: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), URL:

https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/voegel/rl_brutvoegel_2010.pdf, abgerufen am: 24.11.2020

WOLFSINFORMATIONSZENTRUM IM WILDPARK EEKHOLT (2020): Wölfe in Schleswig-Holstein, URL: <https://www.wolfsinfozentrum.de/woelfe-in-sh.html>, abgerufen am: 30.07.2020

Hydrometeorologische Stellungnahme zum WEA-Verfahren Tasdorf

an die

ABO Wind AG
Hannover

durch die

hydro & meteo GmbH

Lübeck

Dezember 2020

Version 2.0

1 Veranlassung

Die ABO Wind AG beabsichtigt, acht geplante WEA im Bereich östlich der Ortschaft Tasdorf zu betreiben mit einem Rotordurchmesser 149.1 m und einer Nabenhöhe von 125 m. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) erhebt Einwände gegen den Bau von WEA in der Nähe von Wetterradarsystemen; im vorliegenden Fall ist das Radar Boostedt betroffen. Dieser Bericht umfasst eine fachliche Sichtung der bisherigen Stellungnahme des DWD und eine hydrometeorologische Bewertung des Vorhabens.

Da sich die geplanten Standorte und teilweise Bauausführungen der WEA seit Dezember 2019 geändert haben, muss der Bericht als Version 2.0 überarbeitet werden.

2 Vorliegende Gutachten und Stellungnahmen

Die bis 1.12.2019 vorliegenden Gutachten und Stellungnahmen wurden auf Plausibilität gesichtet.

Es handelt sich um folgende Dokumente, die in diese Auswertung einfließen:

- DWD Informationen zur Errichtung von Windenergieanlagen im Nahbereich der Messsysteme des Deutschen Wetterdienstes, Rev. 1.4 (Ref1)
- Koordinatenliste Planung WEA Tasdorf, Email vom 20.11.2019 (Ref2)

3 Analyse der Gesamtsituation im Gebiet

Um die Auswirkungen der geplanten WEA zu bewerten, ist es sinnvoll, auch eventuell benachbarte Anlagen zu betrachten. Hierfür war eine grobe Analyse der Standorte und ihrer Auswirkungen auf die Messung des Wetterradars Boostedt durchzuführen.

Eine Übersichtskarte (Abb. 1) zeigt existierende und geplante Windparks im Nahbereich des Radars Boostedt, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Die geplanten Anlagen des Projektes „Tasdorf“ liegen zwischen 10.1 und 11.3 km Entfernung in fast nördlicher Richtung zum Wetterradar Boostedt (Abb. 1 und Abb. 2).

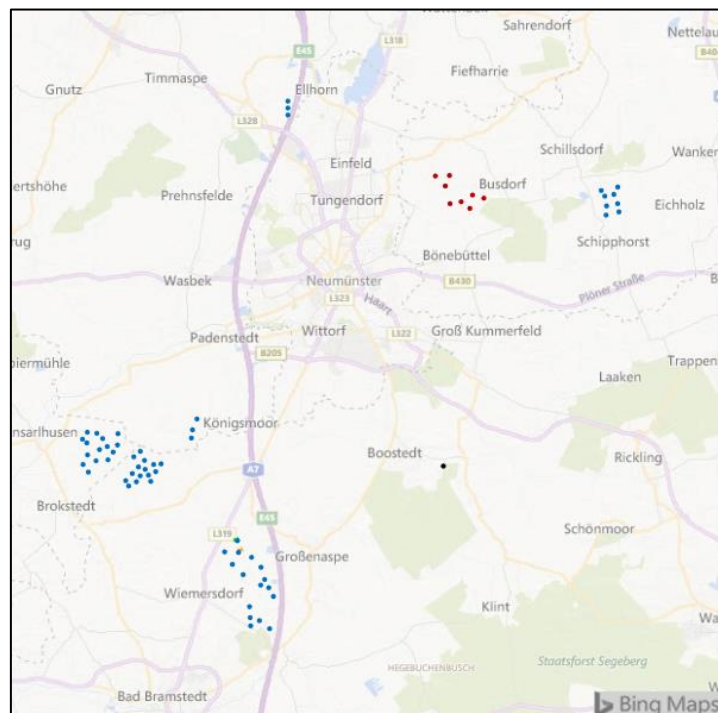


Abb. 1: Übersicht über die gebauten bzw. geplanten Windparks im Bereich Boostedt – das Radar Boostedt ist der schwarze Einzelpunkt. Der geplante Windpark Tasdorf (rote Punktegruppe) liegt ca. 10 km nördlich des Radarstandortes

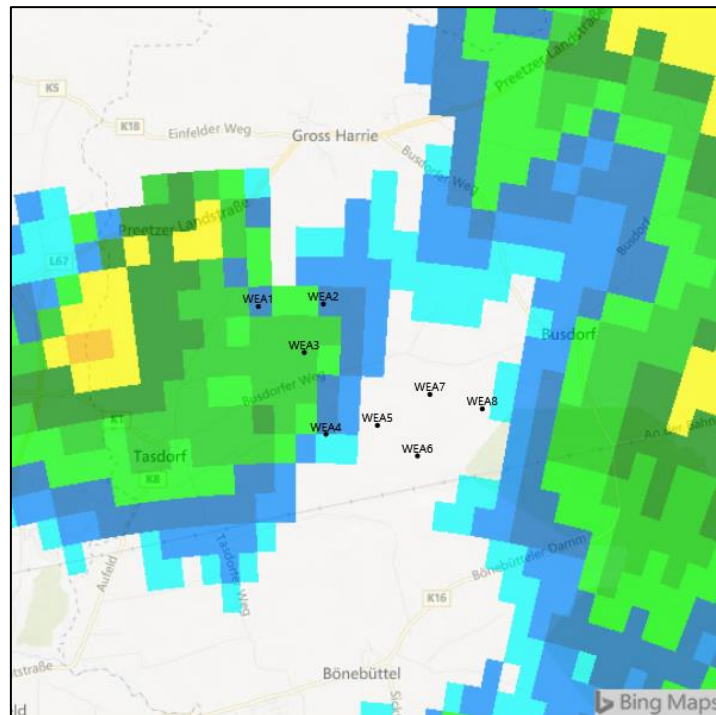


Abb. 2: Übersicht über den geplanten Windpark im Bereich Tasdorf – die Farbgebung ist nur für die bessere Erkennbarkeit der Flächengröße je Messpunkt des Radars gewählt

Der DWD berechnet die zu erwartenden Störungen durch WEA durch die Beeinträchtigung der Messung in der Hauptkeule des Wetterradars, d.h. jeweils +/- 0.5° um die angegebene Strahlhöhe herum. Auf dem Workshop „Vereinbarkeit von Wetterradar und Windenergieanlagen: Möglichkeiten des Handelns“ wurde durch den DWD mitgeteilt, dass darüber hinaus keine Effekte, z.B. durch Nebenkeulen oder anormale Strahlausbreitung berücksichtigt werden (Stephan, 2015).

Hierauf beruht die Schemazeichnung in Abb. 3. Sie zeigt, in welcher Höhe sich die Radarelevationen 0° (blau gepunktet), 0,3° (grau) und 0,5° (schwarz) im Vergleich zur Gesamthöhe der WEAs im Bereich Tasdorf befinden. Die Radarelevation 0° entspricht der Unterkante des niedrigsten Scans aus dem Volumenscan mit 0,5°, die Radarelevation 0,3° entspricht der Unterkante des Niederschlagsscans mit 0,8°.

Es zeigt sich, dass die Naben der WEAs oberhalb der vom DWD geforderten Höhenbeschränkung (0° Elevation) und unterhalb von 0,3° Elevation liegen, während die Rotoren in die unterste Elevation (0,5°) und den Niederschlagsscan (0,8°) hineinragen. Die Naben liegen damit im Messvolumen der untersten Elevation (0,5°) des Radars, aber nicht im Niederschlagsscan.

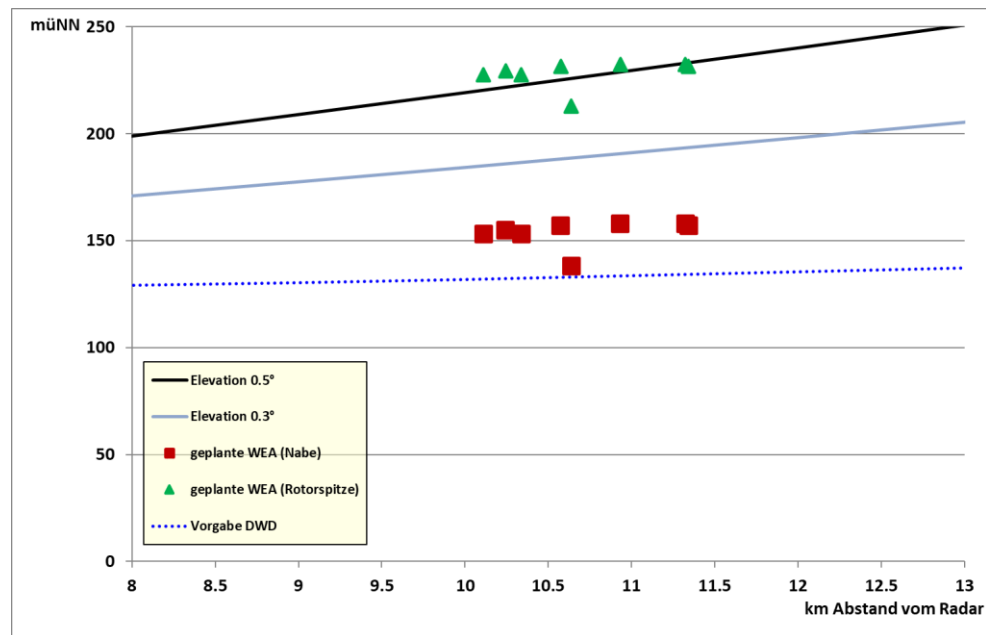


Abb. 3: Schemazeichnung der Gesamthöhe der WEA im Vergleich zu verschiedenen Strahlhöhen des Radars Boostedt

4 Grundlagenbetrachtung

4.1 Begriffe

In verschiedenen Dokumenten zum Thema werden Begriffe verwendet, die nicht klar definiert werden. Deshalb sollen hier zunächst eine Begriffserläuterung, gültig für diese Ausarbeitung, und eine klarere Fassung des Diskussionsgegenstands versucht werden.

1. **Störung**: eine Störung einer Messung ist ein Effekt, der dazu führt, dass der erhaltene Messwert nicht unbeeinflusst das Messobjekt beschreibt, für das die Messung durchgeführt wird
2. **Filterung**: Verfahren, um aus einer gestörten Messung den wahren Messwert zu erhalten
3. **Korrektur**¹: Verfahren, um eine gestörte Messung an einem Messpunkt zu eliminieren und den wahren Messwert aus anderen Informationen zu schätzen

Insbesondere besteht die Diskussion zwischen DWD und Antragsteller in der Bewertung einer Störung. Die Bewertung der Auswirkungen einer Störung ist immer abhängig von der Nutzung der Daten, also dem Auftreten einer gestörten Messung aus den Basisdaten in den weiter genutzten und verbreiteten Datenprodukten. Hierfür ist wesentlich, dass die Störung

- in den Datenprodukten erscheint, die für weitergehende Auswertungen des DWD verwendet werden,
- zeitlich länger andauert (persistent ist).

Korrekturen von wenigen Messpunkten (Pixeln) in den Basisdaten gehören zum Standardrepertoire der Datenverarbeitung der Wetterdienste (z.B. Belgischer Wetterdienst - Goudenhoofd et al., 2016).

4.2 Störungen durch WEA

Eine Störung durch eine WEA kann in den Messdaten als permanentes Bodenecho (Clutter) und als Abschattung auftreten, so dass die Messung hinter der WEA gestört ist.

In einem Abstand von 10 km vom Radar kann ein messbarer Einfluss der **Abschattung** der statischen Elemente einer WEA (Mast und Nabe) für gemessene Reflektivitäten in der Größenordnung der

¹ In dieser Stellungnahme soll der Begriff „Korrektur“ entsprechend dieser Festlegung verwendet werden, auch wenn er an anderer Stelle auch in anderer Bedeutung eingesetzt wird.

mengenmäßigen Auflösung des Radars (0.5 dBZ) auftreten (siehe Argemi et al., 2012) – für bewegliche Elemente (Rotoren) ist dieser Effekt geringer. Da die WEAs in mehr als 10 km Entfernung zum Radar liegen, sind in den Datenprodukten erkennbare Abschattungseffekte nicht zu erwarten.

Somit sind im vorliegenden Fall für die Bewertung der Störung von Reflektivitätsmessungen ausschließlich **Störeffekte durch Clutter** zu **berücksichtigen**.

4.3 Anwendungen

Es sind eine Reihe von Anwendungen bekannt, für die die Messdaten in unterschiedlichen räumlichen Auflösungen und in unterschiedlichen Messhöhen verwendet werden.

Für das **Aussprechen einer Warnung** ist es notwendig, dass die bewarnte Gefahr zeitlich so lange anhält, dass ein Gewarnter sein Verhalten verändern kann – Aussagen zur zeitlichen Dauer einer Störung sind deshalb wesentlich in der Diskussion zur Bewertung von Störungen. Liegen die Gründe für eine Warnung nicht mehr vor, so sollte eine **Entwarnung** gegeben werden.

Um festzustellen, ob eine beobachtete Störung **erheblich** ist, muss ein **Maßstab festgelegt** werden. Der DWD nutzt für verschiedene Anwendungen unterschiedliche Maßstäbe, die auch mit der Art der genutzten Messdaten zusammenhängt. Es sind hier sicher nicht alle Anwendungen von Radarmessungen beim DWD aufgeführt, aber einige nach aktuellem Kenntnisstand wesentliche Anwendungen genannt:

- Die **Starkregenwarnung durch KONRAD** basiert auf Radardaten mit einem räumlichen Raster von 1 km x 1 km. Ist für eine Fläche von 15 Pixeln, also 15 km² eine **Schwelle** von 46 dBZ überschritten, so wird eine Unwetterwarnung erzeugt.

Die quadratischen 1 km x 1 km-Pixel werden aus den kleineren polaren Messpixeln dadurch erstellt, dass das polare Pixel verwendet wird, das dem Mittelpunkt des Quadrates am nächsten ist und als ungestört bekannt ist. Als gestört bekannt sind u.a. bei Trockenwetter wiederholt auftretende Clutter in geringer Entfernung (weniger als 15 km) zum Radar (Hengstebeck et al., 2010), die in einer „Blacklist“, also einer Karte unzuverlässiger Pixel, gespeichert werden. Die Verwendung einer solchen Blacklist bedeutet, dass die entsprechenden Messwerte verworfen werden und stattdessen verlässliche Nachbarmessungen verwendet werden. Das Verfahren stellt also mit obiger Definition eine Korrektur der Daten dar und keine Filterung.

- Eine **Hagelwarnung** wird ausgesprochen, wenn ein kartesisches Pixel 55 dBZ überschreitet. Auch für diesen Fall wird die Methodik eingesetzt, die in Hengstebeck et al. (2010) beschrieben ist.
- **Mesozyklone** sind rotierende Strukturen (z.B. auch Tornados) in Superzellen oder anderen Starkgewittern. Sie werden durch eine mehrstufige Vorverarbeitung der Dopplermessungen des Radars klassifiziert, in der die Reflektivität, der vertikal integrierte Flüssigwassergehalt, die Windgeschwindigkeit und ihre Rotation, sowie die niedrigste Beobachtungshöhe einfließen. Die minimal zu berücksichtigende Beobachtungshöhe in der Klassifizierung beträgt weniger als 1500 m über dem Boden, das einer Radarelevation von maximal 2,5 ° bis zu einer Entfernung von etwa 20 km vom Radar entspricht. Diese Klassifizierung wird dann an die Vorhersage-Meteorologen weitergegeben (Hengstebeck et al., 2014). Diese haben dann die Aufgabe, die Konsistenz der Messungen untereinander, aber auch in der Zeit zu prüfen, bevor eine Warnung ausgesprochen wird.
- Die **Assimilation in Wettermodelle** nutzt die Volumendaten aus der Radarmessung. Da in den niedrigsten Elevationen der Radarmessung auch häufig Topografie (Bergspitzen) und hohe Gebäude erfasst werden, ist der niedrigste Scan als weniger verlässlich bekannt. Die weiteren Elevationen reichen aus, um das Wettergeschehen adäquat zu erfassen und zu modellieren.
- **Polarimetrische Daten und Dopplermessungen** sind grundsätzlich empfindlicher auf Störungen als Reflektivitätsmessungen.

Der DWD verwendet beide Messarten für die Qualitätskontrolle und –korrektur der gemessenen Radardaten, die Hydrometeorerkennung (Niederschlagsart) und für die Berechnung von Windfeldern.

Der DWD hat ab 2013 eine Untersuchung „Studie zu den Auswirkungen von Windenergieanlagen im Radarverbund des Deutschen Wetterdienstes“ hierzu durchgeführt, die noch nicht veröffentlicht ist (Diesner 2015). Auch in Teschl et al. (2016) wurden keine allgemein gültigen quantitativen Angaben zum Ausmaß der Störungen von Einzel-WEA veröffentlicht, so dass hierzu keine Angaben vorliegen.

4.4 Weiterentwicklung von Messtechnik und Software

Der DWD setzt jetzt seit mehreren Jahren eine neue Radarmesstechnik ein, die zum einen bessere Korrekturen mit den POLARA-Korrekturverfahren (DWD, 2017) und auch eine Messung pro $250\text{ m} \times 1^\circ$ anstelle von $1\text{ km} \times 1^\circ$ ermöglicht. Dadurch lassen sich die WEA-Standorte besser lokalisieren und aufgetretene Störungen besser eliminieren (DWD, 2017). Aus diesem Grund kann bei geeigneter Auswahl ungestörter Messpixel aus den Radarbasisdaten auch aus dem Bereich eines Windparks ein weitgehend ungestörter Messwert für Produkte wie das Deutschlandkomposit ($1\text{ km} \times 1\text{ km}$ -Pixel) erstellt werden.

Aktuell ist POLARA allerdings leider noch nicht in der Lage, Windparks in der Nähe des Radars Boostedt bei Niederschlag korrekt zu eliminieren, wie die beiden nachfolgenden Abbildungen 4a und 4b beispielhaft zeigen. An einigen Orten mit Windkraftanlagen zeigen die mit POLARA verarbeiteten Daten 0 mm Niederschlag (weiße Flächen), was augenscheinlich unplausibel ist.

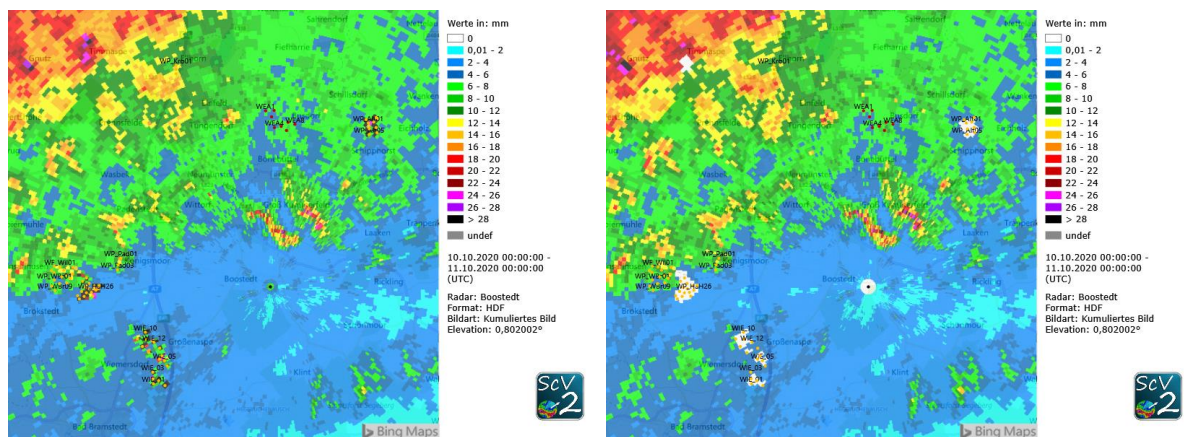


Abb. 4: Tagessumme am 10. Oktober 2020 von 0:00 UTC bis 11. Oktober 2020 0:00 UTC mit polaren Messdaten des Niederschlagsscans der Pixelgröße $250\text{ m} \times 1^\circ$, (a) links mit einfacher Korrektur am Radarstandort, (b) rechts mit POLARA-Korrektur. Basisdaten sind jeweils vom OpenData-Server des DWD, die Summierung fand mit der Software SCOUT statt.

5 Bewertung

5.1 Störung der Messung

Es ist eindeutig, dass die geplanten WEAs die Basis-Radarmessung durch das DWD-Radar Boostedt stören. Trotzdem lassen sich unbeeinflusste Radarprodukte erzeugen, wie in Abschnitt 4.4 dargelegt.

5.2 Relevanz der Störung

Die **Störung der Messung** betrifft hier den untersten Strahl der Volumenmessung (0.5° Elevation) und den Strahl der Niederschlagsscans-Messung (0.8° Elevation). Darüber liegende Messungen (ab einer Elevation von 1.5°) liegen nicht mehr in der Hauptkeule der Radarmessung und sind deshalb nicht als gestört einzuordnen.

Aus den Darlegungen in 4.3 können für die verschiedenen Anwendungen folgende Schlüsse gezogen werden:

- **Starkregenwarnung:** Eingangsdaten in die Starkregenwarnung für KONRAD ist das Deutschlandkomposit, das aus dem Niederschlagsscans erzeugt wird (DWD, 2016). Der Niederschlagsscans kann durch die geplanten WEA **gestört werden**.
- **Hagelwarnung:** Auch die Hagelwarnung beruht auf dem Deutschlandkomposit und ist als **potenziell gestört** einzuordnen.
- **Mesozyklonwarnung:** Für die Mesozyklonwarnung genügt im Nahbereich des Radars ($< 20\text{ km}$ Abstand zum Radar) die Analyse der Elevationen 0.8° , 1.5° und 2.5° , von denen die letzten beiden **ungestört** sind.
- **Assimilation in Wettermodelle:** hier ist die niedrigste Elevation des Volumenscans an wenigen Pixeln gestört. Diese Störung ist als **gering** einzustufen.

- **Polarimetrische Messungen:** Hierzu liegen seitens des DWD – trotz mehrjähriger Untersuchungen – **keine** quantitativen und überprüfbaren **Aussagen bezüglich Störungen** durch Einzel-WEA vor. Auch international gibt es dazu keine Angaben, mit Ausnahme von Verfahren, die polarimetrische Messgrößen nutzen, um WEA aus Messungen zu entfernen (z.B. Keränen et al. 2014).

5.3 Kurzfazit

Die Vorgabe des DWD durch den Pauschalansatz der Höhenbeschränkung wird dem Einzelfall nicht gerecht.

Der Windpark Tasdorf

- stellt eine Störung der Radarmessung in einem bislang ungestörten Bereich dar
- ist eine teilweise flächenhafte Störung der Radarmessung
- stört nicht nur den untersten Volumenscan sondern auch den wichtigen Niederschlagsscan
- ist aus hydrometeorologischer Sicht als Störung der Radarbasisdaten einzustufen, die aber korrigiert werden kann.

Maßnahmen zur Verringerung der Störung (z.B. eine geringere Bauhöhe, so dass der Niederschlagsscan nicht beeinträchtigt wird) können zu einer anderen Bewertung führen.

Allerdings stehen für Auswertungen des DWD genügend ungestörte Basispixel zur Verfügung, um verlässliche Daten auf einem 1 x 1 km-Raster zu erzeugen und die in 5.2 genannten Aufgaben zu erfüllen.

6 Zusammenfassung

Die Basis-Radarmessung wird durch die geplanten WEA in der untersten Elevation des Volumenscans (0,5°) und im Niederschlagsscan gestört. Darüber liegende Messungen des Volumenscans liegen nicht in der Hauptkeule der Radarmessung und sind deshalb nicht als gestört einzuordnen. Dieses hat unterschiedliche Auswirkungen auf die Radarprodukte des Deutschen Wetterdienstes.

Aus diesem Grund sind die Starkregenwarnung und die Hagelwarnung als potentiell gestört anzusehen, je nach Datenkorrekturverfahren. Die Mesozyklonwarnung benötigt Messungen unterhalb einer Höhe von 1500 m über Grund, was durch die vorliegenden ungestörten Messungen gewährleistet ist. Die Störung der Eingangsdaten für die Assimilation in numerische Wettermodelle ist als gering einzustufen. Zu Störungen von polarimetrischen Messgrößen gibt es bislang keine veröffentlichten quantitativen Angaben des DWD für WEAs, die auf die geplanten WEAs übertragbar sein könnten.

Damit ist die Aufgabenerfüllung des DWD auch bei Betrieb des geplanten Windparks Tasdorf nicht gefährdet.

7 Literatur

O. Argemi, N. Pineda, T. Rigo, A. Belmonte, X. Fabregas, J. Bech (2012) Wind turbine impact evolution and beam blockage analysis on the Weather Radar Network of the Meteorological Service of Catalonia. 7th ERAD 2012, Toulouse, 24 -- 29 Juni 2012.

Diesner, C. (2015) Interaction between wind turbines and the radar systems operated by the meteorological services. Tagung "Herausforderungen für die Koexistenz von Windparks und Radar- und Navigationsanlagen in Deutschland und Frankreich", Berlin, 29.9.2015.

DWD (2016) Konvektive Entwicklung (KONRAD). Weblink besucht am 19.12.2019: http://www.dwd.de/DE/forschung/wettervorhersage/met_fachverfahren/nowcasting/konrad_node.html

DWD (2017) RADOLAN-Information Nr. 45 vom 25. Oktober 2017. Weblink besucht am 19.12.2019: https://www.dwd.de/DE/leistungen/radolan/radolan_info/radolan_info_nr_45.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Goudenhoofdt, E, Delobbe, L. (2016) Generation and Verification of Rainfall Estimates from 10-Yr Volumetric Weather Radar Measurements. JOURNAL OF HYDROMETEOROLOGY, Vol. 17, S. 1223-1243.

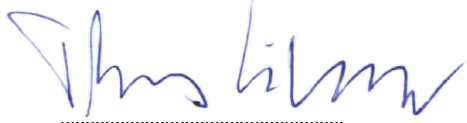
Hengstebeck, T., Helmert, K., Seltmann, J. (2010) RadarQS – a standard quality control software for radar data at DWD. ERAD 2010 - THE SIXTH EUROPEAN CONFERENCE ON RADAR IN METEOROLOGY AND HYDROLOGY, Sibiu, Rumänien.

Hengstebeck, T., Heizenreder, D., Joe, P. (2014) Detection of atmospheric rotation by means of the DWD weather radar network. ERAD 2014 - THE EIGHTH EUROPEAN CONFERENCE ON RADAR IN METEOROLOGY AND HYDROLOGY, Garmisch, Deutschland.

Keränen, R., Alku, L.C., Pettazzi, A., Salson, S. (2014) Weather Radar and Abundant Wind Farming – Impacts on Data Quality and Mitigation by Doppler Dual-Polarization. ERAD 2014 - THE EIGHTH EUROPEAN CONFERENCE ON RADAR IN METEOROLOGY AND HYDROLOGY, Garmisch, Deutschland.

Stephan, K. (2015) „Weterradar contra Windenergie – Chancen der Konfliktvermeidung aus Sicht des DWD“, Vortrag auf dem Workshop „Vereinbarkeit von Weterradar und Windenergieanlagen: Möglichkeiten des Handelns“, 6.10.2015 in Offenbach.

Teschl, R., Paulitsch, H., Teschl, F., Stephan, K. (2016) Effects of wind turbines on the operational products of the German weather radar network. 9th ERAD conference, Antalya, October 2016.



.....
Dr. Thomas Einfalt
Anerkannter Beratender Meteorologe (DMG)
Arbeitsgebiet Hydrometeorologie
hydro & meteo GmbH

Gutachtliche Stellungnahme zur Schallimmissionsprognose für den Windpark Tasdorf

Erstellt im Auftrag für

ABO Wind AG

Hannover

Revision 3

Hamburg, 17.12.2021

Revision	Datum	Änderung
0	07.06.2019	Erste Ausgabe
1	21.04.2020	Änderung der Windparkkonfiguration
2	13.11.2020	Änderung der Windparkkonfiguration
3	17.12.2021	Änderung der Windparkkonfiguration

Gegenstand: Gutachtliche Stellungnahme zur Schallimmissionsprognose für den Windpark Tasdorf

Referenz-Nr.: 2019-WND-SL-011-R3

Auftraggeber: ABO Wind AG
Andreaestr. 7
30159 Hannover, Deutschland

Anlagenhersteller: Nordex SE
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, Deutschland

WEA-Typ	P_{Nenn} [MW]	D [m]	NH [m]
Nordex N149/5.X (mit STE)	5,70	149,1	125,4
Nordex N149/5.X (mit STE)	5,70	149,1	104,7

Vom Auftraggeber eingereichte Unterlagen /12/:

- Windenergieanlagen-Spezifikationen inkl. jeweiliger Angabe zu Nabenhöhe, Rotordurchmesser und Nennleistung der geplanten Windenergieanlagen mit Koordinaten (UTM, ETRS 89, Zone 32)
- Angaben zu den Oktav-Schallleistungspegeln der geplanten WEA
- Lageplan

Die Ausarbeitung der gutachtlichen Stellungnahme erfolgte durch:

Verfasser	Dipl.-Ing. (FH) Lars Zieren Sachverständiger	Hamburg, 17.12.2021
Geprüft durch	Dr. rer. nat. Rasmus Fischer Sachverständiger	Hamburg, 17.12.2021

Für weitere Auskünfte:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG
L. Zieren
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg

Tel.: +49 40 8557 2156

Fax: +49 40 8557 2552

E-Mail: lzieren@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	5
2	Ermittlung und Berechnung der schalltechnischen Immissionen von Windenergieanlagen	6
2.1	<i>Vorgehensweise bei der Ermittlung von Immissionen</i>	6
2.2	<i>Berechnungsgrundlage</i>	6
2.3	<i>Immissionsrichtwerte</i>	7
2.4	<i>Genehmigungsfähigkeit</i>	7
3	Schallimmissionsgrundlagen	8
3.1	<i>Lage der Windenergieanlagen und Immissionspunkte</i>	8
3.2	<i>Vorbelastung</i>	11
3.3	<i>Zusatzbelastung</i>	12
4	Ergebnisse	13
4.1	<i>Qualität der Prognose (oberer Vertrauensbereich)</i>	13
4.1.1	<i>Berechnung der Prognoseunsicherheit mit der Gesamtunsicherheit σ_{Ges} und die Berechnung der oberen Vertrauensbereichsgrenze L_o</i>	13
4.2	<i>Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung inklusive oberer Vertrauensbereich</i>	15
5	Zusammenfassung und Bewertung	16
6	Literatur- und Quellenangaben	19
7	Formelzeichen und Abkürzungen	21
8	Anhang	22
8.1	<i>Detaillierte Berechnungsergebnisse</i>	22
8.2	<i>Lagepläne der Immissionspunkte</i>	44

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Errichtung von acht Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Nordex N149/5.X (mit STE), 5,70MW mit 149,1m Rotordurchmesser (D) und mit 125,4m Nabenhöhe (NH) (WEA 01 bis WEA 06 und WEA 08) bzw. 104,7m NH (WEA 07) im Windpark Tasdorf (Schleswig-Holstein) ist die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG von der ABO Wind AG mit der Durchführung einer Revision der gutachtlichen Stellungnahme zur Schallimmissionsprognose mit der Referenznummer 2019-WND-SL-011-R2 und Datum vom 13.11.2020 beauftragt worden. Als Vorbelastung werden zunächst eine bestehende Biogasanlage (BGA) bei Bönebüttel, eine bestehende Silo-Anlage westlich von Bokhorst sowie die Woelke Holsteinische Wurstmacherei GmbH in Großharrie und der Banck Containerdienst in Bönebüttel in Betracht gezogen.

Für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 01, 06 und 08 wird der Betriebsmodus Mode 2 (5,50 MW) /13/, für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 02 und 03 der Betriebsmodus Mode 9 (4,72 MW) /13/, für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 04 und 05 der Betriebsmodus Mode 5 (5,18 MW) /13/ und für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 07 der Betriebsmodus Mode 10 (4,29 MW) /13/ angenommen.

Die Berechnungen der Immissionsprognose werden entsprechend der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm /1/, nach DIN ISO 9613-2 /4/ durchgeführt. Gemäß den Empfehlungen der Bund / Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /2/ wird für die Prognose der Geräuschemissionen von WEA das in /3/ festgelegte modifizierte Verfahren der DIN ISO 9613-2 /4/ angewendet („Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen“).

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose erfolgte gemäß den Vorgaben des LAI /2/ eine Standortbesichtigung. Diese wurde durch den Mitarbeiter der TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG Herrn Cromm am 26.03.2019 durchgeführt. Gemäß Aussage des Auftraggebers /12/ sind seit dem keine relevanten Veränderungen, wie weitere zu berücksichtigende Vorbelastungen oder Immissionspunkte eingetreten.

Die Koordinaten und Spezifikationen der geplanten WEA sind durch den Auftraggeber übermittelt /12/ (siehe Tabelle 3). Die zu berücksichtigenden Immissionspunkte (IP) wurden vom Auftragnehmer ermittelt und in einer vorläufigen Version dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein übermittelt.

2 Ermittlung und Berechnung der schalltechnischen Immissionen von Windenergieanlagen

2.1 Vorgehensweise bei der Ermittlung von Immissionen

Die Ermittlung sowie die Beurteilung der Geräusche von WEA erfolgen nach den Festlegungen der TA Lärm /1/. Die TA Lärm ist ebenfalls stets im Rahmen von Beschwerdefällen zur Erfassung und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen anzuwenden.

Gem. den Anforderungen der TA Lärm sind der Schalleistungspegel und das zugehörige Oktavspektrum zu verwenden, die derjenigen bestimmungsgemäßen Betriebsart entsprechen, die im Einwirkungsbereich die höchsten Beurteilungspegel erzeugt.

Um eine Sicherstellung der Nichtüberschreitung der IRW durch eine Schallimmissionsprognose nachzuweisen und zu gewährleisten, ist eine quantitative Auswertung, sowie eine Bewertung der Qualität der erhobenen Emissionsdaten der WEA notwendig. Die Ergebnisse einer erfolgten Mehrfachvermessung eines WEA-Typs und der daraus ermittelte mittlere Schalleistungspegel sowie das zugehörige Oktavspektrum sind bei einer Prognose gegenüber den entsprechenden Ergebnissen einer Einfachvermessung sowie den Angaben des WEA-Herstellers bevorzugt anzuwenden.

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognosen kann nach TA Lärm /1/ durch zwei Verfahren erfolgen:

- die überschlägige Prognose,
- die detaillierte Prognose.

In der überschlägigen Prognose werden in den Ergebnissen die Schallausbreitungsverluste infolge der Luftabsorption und weitgehend alle Abschirmungseffekte der Bodendämpfung vernachlässigt. Des Weiteren sind die erfolgten Berechnungen der Prognose frequenzunabhängig. Die TA Lärm /1/ empfiehlt hingegen, dass eine Geräuschprognose frequenzselektiv erfolgen sollte. Eine detaillierte Geräuschprognose kann neben der frequenzabhängigen Berechnung auch durch eine frequenzunabhängige Berechnung mit sogenannten A-bewerteten Schalldruckpegeln erfolgen.

2.2 Berechnungsgrundlage

Entsprechend der TA Lärm, Anhang A 2.3 /1/ ist eine detaillierte Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /4/ durchgeführt worden. Gemäß den Empfehlungen der LAI wurde für die Prognose der Geräuschimmissionen von WEA das in /3/ festgelegte modifizierte Verfahren der DIN ISO 9613-2 /4/ angewendet. Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts wurde dabei konstant auf

-3 dB gesetzt. Die Prognose von Geräuschimmissionen ggf. vorhandener bodennaher Schallquellen (bis 30 m über Grund) erfolgte nach DIN ISO 9613-2 „alternatives Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel“ /4/. Berücksichtigung fanden zudem die Orografie und die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen, bei einer Temperatur von 10°C und einer Luftfeuchtigkeit von 70% unter „Mitwindbedingungen“ /2/. Die Meteorologische Korrektur C_{met} wurde daher mit 0 dB angenommen /3/. Weitere Faktoren wie pflanzlicher Bewuchs und Bebauung die ggf. zu Abschirmungen, Reflexionen und Dämpfungen führen können, wurden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Die Berechnungen zur Schallimmissionsprognose am Standort wurden mit Hilfe der Software WindPRO (Versionen 3.2 und 3.3) /7/ durchgeführt.

2.3 Immissionsrichtwerte

Die in der TA-Lärm /1/ genannten IRW für IP außerhalb von Gebäuden werden für die schalltechnische Beurteilung herangezogen (siehe Tabelle 1).

Nutzung	IRW	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
allgem. Wohngebiete & Kleinsiedlungsgebiete	55	40
reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 1: IRW für IP außerhalb von Gebäuden.

Nach TA Lärm /1/ bezieht sich der IRW Tag auf die Zeit von 6.00 - 22.00 Uhr und der IRW Nacht auf die Zeit von 22.00 - 6.00 Uhr.

2.4 Genehmigungsfähigkeit

Eine Genehmigung ist nach TA Lärm /1/ nicht zu versagen, wenn die Gesamtbelastung (inkl. Industrie- u. Gewerbegebieten) am maßgeblichen Immissionsort den IRW nicht überschreitet.

Die Genehmigung für die zu beurteilende WEA darf nach TA Lärm /1/ auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung den IRW am maßgeblichen Immissionsort um

mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Im Bundesland Schleswig-Holstein wurde dieses Irrelevanzkriterium für WEA gemäß /9/ auf eine Unterschreitung des IRW um mindestens 12 dB(A) verschärft. Diese Unterschreitung bezieht sich gemäß /9/ jedoch nicht auf die gemeinsam einwirkende Zusatzbelastung, sondern auf die jeweils einzelne WEA. Das Schleswig-Holsteinische Irrelevanzkriterium gilt im Regelfall auch bei der Ermittlung der Vorbelastung /9/.

Für die zu beurteilende WEA soll gemäß TA Lärm /1/ die Genehmigung wegen einer Überschreitung des IRW aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

In Tabelle 2 sind die Kriterien zur Genehmigungsfähigkeit nach /1/ in Kombination mit /9/ dargestellt.




Belastung	Genehmigungsfähigkeit
Gesamtbelastung (inkl. Industrie- u. Gewerbegebieten)	\leq IRW
Zusatzbelastung (pro WEA)	\leq IRW - 12dB(A)
Vorbelastung > IRW	Gesamtbelastung \leq IRW + 1dB(A)

Tabelle 2: Genehmigungsfähigkeit nach /1/ in Kombination mit /9/.

3 Schallimmissionsgrundlagen

3.1 Lage der Windenergieanlagen und Immissionspunkte

Die vom Auftraggeber eingereichte Windparkkonfiguration /12/ ist in Tabelle 3 dargestellt. Die Bezeichnungen der einzelnen WEA in dieser gutachtlichen Stellungnahme beziehen sich auf die fortlaufenden Nummern, die ebenfalls aus Tabelle 3 ersichtlich sind.

Lfd. WEA-Nr.	WEA-Bezeichnung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P _{Nenn} [MW]	D [m]	NH [m]
		Rechtswert	Hochwert				
Geplante WEA im Windpark Tasdorf							
	01	WEA 01	568136	5995831	5,7	149,1	125,4
	02	WEA 02	568687	5995860			
	03	WEA 03	568530	5995449			






Lfd. WEA- Nr.	WEA- Bezeich- nung	Koordinaten [m]		WEA-Typ	P _{Nenn} [MW]	D [m]	NH [m]
		Rechts- wert	Hoch- wert				
 04	WEA 04	568724	5994761	Nordex N149/5.X mit STE, Mode 5	5,7	149,1	125,4
 05	WEA 05	569116	5994648	Nordex N149/5.X mit STE, Mode 5			
 06	WEA 06	569584	5994578	Nordex N149/5.X mit STE, Mode 2			
 07	WEA 07	569593	5995072	Nordex N149/5.X mit STE, Mode 10			104,7
 08	WEA 08	570043	5994995	Nordex N149/5.X mit STE, Mode 2			125,4

Tabelle 3: Windparkkonfiguration (Koordinatensystem: UTM, ETRS 89, Zone 32) /12/.

Die Lage des Windparks Tasdorf ist in Abbildung 1 dargestellt.

Als IP werden 16 Standorte berücksichtigt (vgl. Tabelle 4). Die Koordinaten und IRW wurden vom Auftragnehmer angenommen und mit Hilfe von /14/ sowie auf der Grundlage der während der Standortbesichtigung gewonnenen Erkenntnisse verifiziert und ggf. angepasst, siehe Tabelle 4.

Die Schallimmissionsprognose wird entsprechend des in Kapitel 2 beschriebenen Verfahrens durchgeführt.

Die Höhe der IP über Grund wird in einem konservativen Ansatz jeweils mit 5,0m angenommen.

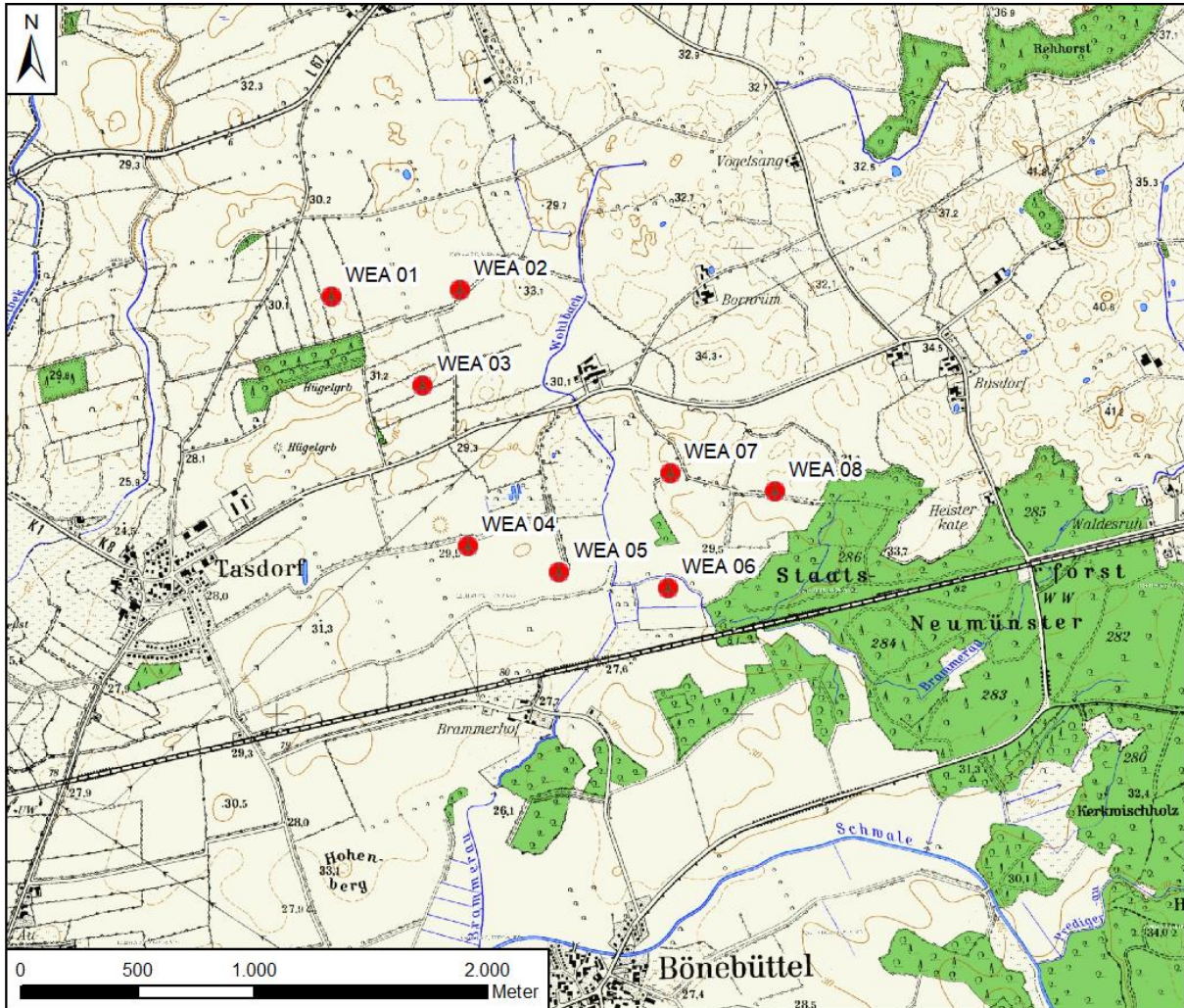


Abbildung 1: Lage des Windparks Tasdorf, Auszug topografische Karte /8/. Die Bezeichnung der WEA bezieht sich auf die Bezeichnung in Tabelle 3.

IP	Adresse	Koordinaten	
		Rechts	Hoch
01	Busdorfer Weg	569184	5995471
02	Bornrümer Weg	569705	5995804
03	Bornrümer Weg	569745	5995810
04	Busdorf 11	570574	5995564
05	Brammerweg 2	569233	5994047
06	Brammerweg 1	568969	5994051
07	Brammerweg 3	568803	5994057
08	Busdorfer Weg 21, Tasdorf	567756	5994979

IP	Adresse	Koordinaten	
		Rechts	Hoch
09	Lehmsiekweg 21, Großharrie	568785	5996962
10	Trimmelkel 7, Tasdorf	567571	5994528
11	Zur Schwale 13, Bonebüttel	569091	5993053
12	Bönnebütteler Damm 185, Bonebüttel	569469	5993211
13	Preetzer Landstraße 37, Großharrie	568948	5997270
14	Busdorfer Weg 4, Tasdorf	567634	5994715
15	Bredenbeker Weg 13, Bokhorst	572207	5995318
16	Busdorfer Weg	569222	5995477

Tabelle 4: Immissionspunkte (Koordinatensystem: UTM, ETRS 89, Zone 32).

3.2 Vorbelastung

Bei den geplanten WEA 01 bis 08 im Windpark Tasdorf handelt es sich nicht um eine Windparkerweiterung, sodass direkt an den geplanten Standorten keine bestehenden WEA als Vorbelastung zu berücksichtigen sind. Auch der östlich von Bokhorst gelegene Windpark, bestehend aus fünf WEA vom Typ ENERCON E-66/18.70, 1,8MW mit 65m NH und drei WEA vom Typ ENERCON E-70 E4, 2,3MW mit 64m NH /16/, konnte aufgrund der in Schleswig-Holstein geltenden Irrelevanz-Regelung von 12dB(A) unter IRW pro WEA /9/ als Vorbelastung vernachlässigt werden.

Gemäß /16/ sind jedoch die Woelke Holsteinische Wurstmacherei GmbH in der Preetzer Landstr. 44 in 24625 Großharrie, die Banck Containerdienst GmbH & Co. KG im Bönnebütteler Damm 149 in 24620 Bönnebüttel sowie die Biogas Bönnebüttel GmbH & Co. KG im Sickkampsredder in 24620 Bönnebüttel als mögliche Vorbelastung zu berücksichtigen.

Die Woelke Holsteinische Wurstmacherei GmbH teilte auf Anfrage mit, dass im 1,5 Schicht Betrieb zwischen 6 Uhr und ca. 21 Uhr gearbeitet wird. Die Einführung einer Nachtschicht sei kurz- und mittelfristig nicht geplant /17/. Der Betrieb wird daher als nächtliche Vorbelastung nicht weiter berücksichtigt.

Die Banck Containerdienst GmbH & Co. KG teilte auf Anfrage mit, dass in dem Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr des Folgetages nicht gearbeitet wird /18/. Auch dieser Betrieb wird daher als nächtliche Vorbelastung nicht weiter berücksichtigt.

Bezüglich der BGA der Biogas Bönnebüttel GmbH & Co. KG konnte kein nächtlicher Schalleistungspegel ermittelt werden. Gemäß /16/ wurde daher ein Erfahrungswert

angewendet, der in der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme auf 98dB(A) festgesetzt wurde.

Des Weiteren wurde auf der Standortbesichtigung eine Silo-Anlage westlich von Bokhorst festgestellt. Auch bezüglich dieser Anlage konnte kein Schalleistungspegel ermittelt werden. Gemäß /16/ wurde daher ein Erfahrungswert angewendet, der in der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme auf 98dB(A) festgesetzt wurde.

Die Koordinaten und angenommenen Schalleistungspegel der Biogasanlage und der Silo-Anlage sind in Tabelle 5 angegeben.

Anlagenbezeichnung	Koordinaten [m]		angenommener nächtlicher Schalleistungspegel [dB(A)]
	Rechtswert	Hochwert	
Biogasanlage (BGA 01)	569297	5992162	98,0
Silo-Anlage (SILO 01)	571692	5995517	

Tabelle 5: Angenommene nächtliche Vorbelastung in der Umgebung des geplanten Windparks Tasdorf (Koordinatensystem: UTM, ETRS 89, Zone 32).

3.3 Zusatzbelastung

Die anzunehmenden Schalleistungspegel der Zusatzbelastung im Windpark Tasdorf sind in Tabelle 5 dargestellt.









Lfd. WEA-Nr.	WEA-Typ	P _{Nenn} [MW]	D [m]	NH [m]	L _{WA} Tag [dB(A)]	L _{WA} Nacht [dB(A)]
 01	Nordex N149/5.X	5,7	149,1	125,4	105,6	104,8
 02						101,5
 03						101,5
 04						103,5
 05						103,5
 06				104,8		
 07				104,7		99,5
 08				125,4		104,8

Tabelle 5: Anzunehmende Schalleistungspegel der Zusatzbelastung im Windpark Tasdorf.

Für die WEA 01 bis 08 lagen sowohl für den Tagbetrieb als auch für den Nachtbetrieb Herstellerangaben zu den Schalleistungspegeln vor. Die anzunehmenden Schalleistungspegel und Oktavspektren wurden /13/ entnommen.

Die Oktavspektren und Schalleistungspegel der Zusatzbelastung sind in Kapitel 8.1 dargestellt.

4 Ergebnisse

4.1 Qualität der Prognose (oberer Vertrauensbereich)

Da die der Schallimmissionsprognose zu Grunde gelegten Emissionswerte im Sinne der Statistik Schätzwerte sind, die den wahren Wert innerhalb eines Vertrauensbereiches eingrenzen, ist bei der Prognose die obere Vertrauensbereichsgrenze für den Schätzwert heranzuziehen. In der Regel ist nach /2/ diese Vertrauensbereichsgrenze nicht bekannt.

Die TA Lärm /1/ fordert für die Berechnung von Schallausbreitung einen Nachweis zur Überprüfung der Qualität der Prognose zu führen. Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) hat auf ihrer 134. Sitzung im September 2017 den Ländern die Empfehlung zur Anwendung der „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen“ /2/ ausgesprochen.

Demnach wird die Qualität der Schallimmissionsprognose durch die folgenden Faktoren bestimmt:

- Unsicherheit der Typvermessung (σ_R)
- Unsicherheit der Serienstreuung (σ_P)
- Unsicherheit des Prognosemodells (σ_{Prog})

Im Falle, dass die Immissionsprognose auf der Grundlage der Herstellerangabe erfolgt, werden gemäß /2/ für Typvermessung und Serienstreuung keine Unsicherheiten ausgewiesen, da gemäß /2/ eine Nachvermessung zu erfolgen hat, um den Nachweis der Nicht-Überschreitung der festgesetzten Herstellerangabe zu erbringen.

Das Verfahren der Einbeziehung der Unsicherheiten wird in dem Kapitel 4.1.1 näher beschrieben.

4.1.1 Berechnung der Prognoseunsicherheit mit der Gesamtunsicherheit σ_{Ges} und die Berechnung der oberen Vertrauensbereichsgrenze L_o

Gemäß /2/ wird eine Gesamtunsicherheit σ_{Ges} anhand der Einzelunsicherheiten berechnet und mit dem Faktor $k = 1,28$ multipliziert. Dieser Wert wird auf den zuvor bestimmten mittleren Schalleistungspegel L_m addiert um den in die Berechnung eingehenden Schalleistungspegel L_o inklusive des oberen Vertrauensbereiches zu bilden:

$$L_o = L_m + (k * \sigma_{Ges})$$

Die Gesamtunsicherheit σ_{Ges} wird dabei wie folgt gebildet:

$$\sigma_{Ges} = \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2)}$$

Die Unsicherheit der Typvermessung σ_R kann gemäß /2/ bei einer normkonformen nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung mit 0,5 dB(A) angenommen werden.

Da jedoch im vorliegenden Fall bzgl. des Schalleistungspegels der geplanten WEA 01 bis 08 lediglich Angaben des Herstellers herangezogen werden können, liegen für σ_R und σ_P keine Angaben vor.

In einem solchen Fall sehen die Empfehlungen in /11/ vor, für die zu erwartende Serienstreuung den Standardwert von $\sigma_P = 1,2$ dB(A) sowie für die zu erwartende Messunsicherheit den Standardwert von $\sigma_R = 0,5$ dB(A) anzuwenden.

Die Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} wird gemäß /2/ mit 1 dB(A) angegeben.

Die den Berechnungen zugrunde liegenden Werte für σ_R , σ_P und σ_{Prog} sowie für die resultierende Gesamtunsicherheit σ_{Ges} sind in der nachfolgenden Tabelle 6 dargestellt.

WEA-Typ	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	σ_{ges} [dB(A)]
Nordex N149/5.X, Mode 2	0,5	1,2	1,0	1,64
Nordex N149/5.X, Mode 5				
Nordex N149/5.X, Mode 9				
Nordex N149/5.X, Mode 10				

Tabelle 6: Gesamt- und Teilunsicherheiten der Schalleistungspegel.

In einer statistischen Betrachtung für ein Vertrauensniveau von 90% ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o dann wie oben angegeben. Die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o für die geplanten WEA ist in Tabelle 7 dargestellt.

WEA-Typ	L_m [dB(A)]	$k * \sigma_{ges}$ [dB(A)]	L_o [dB(A)]
---------	---------------	----------------------------	---------------

WEA-Typ	L_m [dB(A)]	$k * \sigma_{ges}$ [dB(A)]	L_o [dB(A)]
Nordex N149/5.X, Mode 2	104,8	2,1	106,9
Nordex N149/5.X, Mode 5	103,5		105,6
Nordex N149/5.X, Mode 9	101,5	2,1	103,6
Nordex N149/5.X, Mode 10	99,5		101,6

Tabelle 7: Obere Vertrauensbereichsgrenzen L_o der Schalleistungspegel.

L_o stellt die obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtbeurteilungspegels mit einer statistischen Sicherheit von 90 % dar.

4.2 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung inklusive oberer Vertrauensbereich

Gemäß TA Lärm /1/ setzen sich die Parameter zur Berechnung der Gesamtbelastung aus der Vor- und Zusatzbelastung der geplanten WEA zusammen. In der folgenden Tabelle 8 werden die Berechnungsergebnisse für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung inklusive oberer Vertrauensbereich sowie der Reservewert der Gesamtbelastung zum IRW Nacht dargestellt.

IP	Vorbelastung ¹⁾ [dB(A)]	Zusatzbelastung ¹⁾ [dB(A)]	Gesamtbelastung ¹⁾ [dB(A)]	Beurteilungspegel (gerundet) [dB(A)]	IRW Nacht [dB(A)]	Reserve zum IRW Nacht [dB(A)]	Gesamtbelastung ≤ IRW
01	13,9	45,4	45,4	45	45	0	Ja
02	15,9	42,2	42,2	42	45	3	Ja
03	16,1	42,1	42,1	42	45	3	Ja
04	22,2	40,7	40,8	41	45	4	Ja
05	17,3	44,6	44,7	45	45	0	Ja
06	16,9	44,0	44,0	44	45	1	Ja
07	16,6	43,5	43,5 ¹⁾	43	45	2	Ja
08	10,7	41,3	41,3	41	45	4	Ja
09	9,7	37,4	37,4	37	45	8	Ja
10	11,4	38,3	38,3	38	40	2	Ja
11	24,5	35,8	36,1	36	40	4	Ja
12	23,0	36,9	37,1	37	40	3	Ja

IP	Vorbelastung ^{*)} [dB(A)]	Zusatzbelastung ^{*)} [dB(A)]	Gesamtbelastung ^{*)} [dB(A)]	Beurteilungspegel (gerundet) [dB(A)]	IRW Nacht [dB(A)]	Reserve zum IRW Nacht [dB(A)]	Gesamtbelastung ≤ IRW
13	9,5	35,2	35,2	35	40	5	Ja
14	11,1	39,4	39,4	39	40	1	Ja
15	29,8	30,9	33,4	33	40	7	Ja
16	14,1	45,3	45,3	45	45	0	Ja

Tabelle 8: Ergebnisse der entstehenden Schallimmissionen durch die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung mit der oberen Vertrauensbereichsgrenze. ^{*)} Da in der nicht gerundeten Darstellung die erste Stelle nach dem Komma mit der Ziffer „4“ belegt ist, wurde zum Beurteilungspegel hin abgerundet.

An den IP 01 bis 16 kommt es zu keinen Überschreitungen des IRW Nacht.

Gemäß TA Lärm /1/ liegen die IRW Tag an den IP 01 bis 16 um 15 dB(A) über dem jeweiligen IRW Nacht.

Die Differenzen zwischen den Schalleistungspegeln L_{WA} Tag und L_{WA} Nacht der geplanten WEA 01 bis 08 weisen hingegen nur Werte von 0,8 bis 6,1 dB(A) auf (siehe Tabelle 5). Auch ohne eine detaillierte Nachrechnung kann somit davon ausgegangen werden, dass an den IP 01 bis 16 die Einhaltung des IRW Tag durch die geplanten WEA 01 bis 08 (betrieben im Mode 0 (5,7 MW) /13/) gewährleistet bleibt.

5 Zusammenfassung und Bewertung

Im Rahmen der Errichtung von acht Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Nordex N149/5.X (mit STE), 5,70MW mit 149,1m Rotordurchmesser (D) und mit 125,4m Nabenhöhe (NH) (WEA 01 bis WEA 06 und WEA 08) bzw. 104,7m NH (WEA 07) im Windpark Tasdorf (Schleswig-Holstein) ist die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG von der ABO Wind AG mit der Durchführung einer Revision der gutachtlichen Stellungnahme zur Schallimmissionsprognose mit der Referenznummer 2019-WND-SL-011-R2 und Datum vom 13.11.2020 beauftragt worden. Als Vorbelastung werden eine bestehende Biogasanlage bei Bönebüttel und eine bestehende Silo-Anlage westlich von Bokhorst in Betracht gezogen.

Für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 01, 06 und 08 wird der Betriebsmodus Mode 2 (5,50 MW) /13/, für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 02 und 03 wird der Betriebsmodus Mode 9 (4,72 MW) /13/, für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 04 und 05 wird der Betriebsmodus Mode 5 (5,18 MW) /13/ und für den Nachtbetrieb der geplanten WEA 07 wird der Betriebsmodus Mode 10 (4,29 MW) /13/ angenommen.

Die Berechnungen der Immissionsprognose werden entsprechend der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm /1/, nach DIN ISO 9613-2 /4/ durchgeführt. Gemäß den Empfehlungen der Bund / Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /2/ wird für die Prognose der Geräuschemissionen von WEA das in /3/ festgelegte modifizierte Verfahren der DIN ISO 9613-2 /4/ angewendet („Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen“).

An den IP 01 bis 16 kommt es zu keinen Überschreitungen des IRW Nacht.

Gemäß TA Lärm /1/ liegen die IRW Tag an den IP 01 bis 16 um 15 dB(A) über dem jeweiligen IRW Nacht.

Die Differenzen zwischen den Schallleistungspegeln L_{WA} Tag und L_{WA} Nacht der geplanten WEA 01 bis 08 weisen hingegen nur Werte von 0,8 bis 6,1 dB(A) auf (siehe Tabelle 5). Auch ohne eine detaillierte Nachrechnung kann somit davon ausgegangen werden, dass an den IP 01 bis 16 die Einhaltung des IRW Tag durch die geplanten WEA 01 bis 08 (betrieben im Mode 0 (4,50MW) /13/) gewährleistet bleibt.

Wird eine emissionsseitige Abnahmemessung gefordert, dürften im Allgemeinen Abweichungen zwischen den gemessenen Oktav-Schallleistungspegeln und denen in der Prognose verwendeten auftreten. Gemäß /2/ ist daher im Anschluss mit den Ergebnissen der Abnahmemessung mit den ermittelten Oktav-Schallleistungspegeln eine erneute Schallausbreitungsrechnung nach dem Interimsverfahren durchzuführen. Hierbei dürfen die auf Basis des gemessenen Emissionsspektrums berechneten A-bewerteten Immissionspegel die auf Basis des in der Prognose angesetzten Emissionsspektrums berechneten A-bewerteten Immissionspegel nicht überschreiten /2/.

Die vorliegende gutachtliche Stellungnahme ist nur in ihrer Gesamtheit gültig. Die darin getroffenen Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden überlieferten Dokumente.

Die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der vom Auftraggeber übermittelten Informationen und Angaben und für durch unrichtige Angaben bedingte falsche Aussagen.

Die von TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG erbrachten Leistungen (z.B. Gutachten-, Prüf- und Beratungsleistungen) dürfen nur im Rahmen des vertraglich vereinbarten Zwecks verwendet werden. Vorbehaltlich abweichender Vereinbarungen im Einzelfall, räumt TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG dem Auftraggeber an seinen urheberrechtsfähigen Leistungen jeweils ein einfaches, nicht übertragbares sowie zeitlich und räumlich auf den Vertragszweck beschränktes Nutzungsrecht ein. Weitere Rechte werden ausdrücklich nicht eingeräumt, insbesondere ist der Auftraggeber nicht berechtigt, die Leistungen des Auftragnehmers zu bearbeiten, zu verändern oder nur auszugsweise zu nutzen.

Eine Veröffentlichung der Leistungen über den Rahmen des vertraglich vereinbarten Zwecks hinaus, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung von TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG. Eine Bezugnahme auf TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG ist nur bei Verwendung der Leistung in Gänze und unverändert zulässig.

Bei einem Verstoß gegen die vorstehenden Bedingungen ist TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG jederzeit berechtigt, dem Auftraggeber die weitere Nutzung der Leistungen zu untersagen.

6 Literatur- und Quellenangaben

- /1/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm); (GMBI NR.26/1998 S. 503); 26. August 1998
- /2/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI); Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen; beschlossen auf der 134. Sitzung der LAI; Husum; 05 - 06.09.2017
- /3/ Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1 (<http://www.beuth.de/de/publikation/dokumentation-zur-schallausbreitung/235920529?SearchID=900170877>)
- /4/ DIN Deutsches Institut für Normung e.V.; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996); Berlin; Oktober 1999
- /5/ DIN Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN 1333: Zahlenangaben; Berlin; Februar 1992
- /6/ FGW e.V. - Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien (Herausgeber); Technische Richtlinie zur Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; Berlin; Stand 01.02.2008
- /7/ EMD International A/S; WindPRO Version 3.2/3.3 (<http://www.emd.dk>); 2017/2019; Dänemark
- /8/ Magic Maps Tour Explorer 25, Topografische Karten, TK 1:25000, Pliezhausen, 2010
- /9/ Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung 7 Technischer Umweltschutz; Einführung der aktuellen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein; Flintbek, 31.01.2018
- /10/ Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung 7 Technischer Umweltschutz; Darstellung der verwendeten Berechnungsalgorithmen für die freie Schallausbreitung; Mai 2018
- /11/ Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen; Dienstbesprechung am 02.02.2018 – Einführung der neuen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen – Beantwortung von Zweifelsfragen; Anlage 4

- /12/ ABO Wind AG; Angaben zu den WEA-Spezifikationen, Schalleistungspegeln und Oktavspektren der geplanten WEA mit Koordinaten und Lageplan; Übermittelt durch ABO Wind AG mit E-Mails vom 20.02.2019, 06.03.2019, 02.04.2020, 02.10.2020, 27.10.2020, 03.11.2021 und 08.11.2021
- /13/ Nordex Energy GmbH; Octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel Nordex N149/5.X; F008_275_A19_IN; Revision 02, 2020-02-14; Übermittelt durch ABO Wind AG mit E-Mail vom 05.11.2021
- /14/ Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein: Geodateninfrastruktur Schleswig-Holstein, Geoportal SH; Stand 07.03.2018
- /15/ Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Technischer Umweltschutz – Regionaldezernat Nord (Herr J. Wessel); Angaben zum Umgang mit dem Irrelevanzkriterium bzgl. WEA in Schleswig-Holstein; per E-Mail am 01.03.2019
- /16/ Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Technischer Umweltschutz, Dezernat 75 – Regionaldezernat Mitte LLUR 7516 (Herr K. Stutzki); Angaben zur Vorbelastung in der Umgebung des geplanten Windparks Tasdorf; per E-Mail am 13.03.2019
- /17/ Woelke Holsteinische Wurstmacherei GmbH (Herr E. Werner); Angaben zum Nachtbetrieb (zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr des Folgetages); per E-Mail am 28.03.2019
- /18/ Banck Containerdienst GmbH & Co. KG (Herr C. Banck); Angaben zum Nachtbetrieb (zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr des Folgetages); per E-Mail am 24.03.2019

7 Formelzeichen und Abkürzungen

σ_{Ges}	Gesamtunsicherheit	[dB(A)]
σ_{P}	Ungenauigkeit bedingt durch die Serienstreuung der WEA	[dB(A)]
σ_{Prog}	Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsrechnung	[dB(A)]
σ_{R}	Ungenauigkeit der Schallemissionsvermessung der WEA	[dB(A)]
BM	Betriebsmodus	
D	Rotordurchmesser	[m]
dB(A)	Schalldruckpegel	[dB(A)]
ETRS	Europäische Terrestrische Referenzsystem	
IP	Immissionspunkt(e)	
IRW	Immissionsrichtwert	[dB(A)]
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz	
L_m	mittlerer Schalleistungspegel	[dB(A)]
L_o	obere Vertrauensbereichsgrenze des Schalleistungspegels	[dB(A)]
L_{WA}/L_i	Schalleistungspegel	[dB(A)]
n	Anzahl der Einzelmessungen	
NH	Nabenhöhe	[m]
P_{Nenn}	Nennleistung	[MW]
s	Standardabweichung der Messungen	[dB(A)]
TA	Technische Anleitung	
WEA	Windenergieanlage(n)	

8 Anhang

8.1 Detaillierte Berechnungsergebnisse

- Vorbelastung – Hauptergebnis
- Vorbelastung – Teilimmissionspegel je IP
- Vorbelastung – Annahmen
- Vorbelastung – Karte

- Zusatzbelastung – Hauptergebnis
- Zusatzbelastung – Teilimmissionspegel je IP
- Zusatzbelastung – Annahmen
- Zusatzbelastung – Karte

- Übersicht der Teilimmissionspegel und der Gesamtbelastung

Projekt:
Tasdorf Rev. 0

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

Berechnet:
 10.04.2019 09:57/3.2.683

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung BGA + Silo
 ISO 9613-2 Deutschland

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm
 festgesetzt auf:

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	Status	LWA	Einzelton
					Ak-tuell	Hersteller Typ				Quelle	Name				
Biogasanlage	569.297	5.992.162	30,0	Biogasanlage	Nein	ABC	Experimental-1/1	1	1,0	5,0	USER	Anwenderwert	(95%) Anwenderwert	98,0	Nein
Silo-Anlage	571.692	5.995.517	33,0	Silo-Anlage	Nein	ABC	Experimental-1/1	1	1,0	5,0	USER	Schall (-1)	(95%) Anwenderwert	98,0	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung		Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?	
						Schall	Von WEA	Schall	Distanz z.Richtwert		
IP 01	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (1)	569.184	5.995.471	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	13,9	2.384	Ja
IP 02	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (2)	569.705	5.995.804	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	15,9	1.886	Ja
IP 03	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (3)	569.745	5.995.810	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	16,1	1.848	Ja
IP 04	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (4)	570.574	5.995.564	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	22,2	996	Ja
IP 05	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (5)	569.233	5.994.047	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	17,3	1.764	Ja
IP 06	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (6)	568.969	5.994.051	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	16,9	1.797	Ja
IP 07	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (7)	568.803	5.994.057	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	16,6	1.836	Ja
IP 08	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (8)	567.756	5.994.979	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	10,7	3.088	Ja
IP 09	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (9)	568.785	5.996.962	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	9,7	3.123	Ja
IP 10	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)	567.571	5.994.528	30,0	5,0	[dB(A)]	40,0	[dB(A)]	11,4	2.733	Ja
IP 11	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (11)	569.091	5.993.053	25,5	5,0	[dB(A)]	40,0	[dB(A)]	24,5	718	Ja
IP 12	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (12)	569.469	5.993.211	30,0	5,0	[dB(A)]	40,0	[dB(A)]	23,0	868	Ja
IP 13	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (13)	568.948	5.997.270	30,0	5,0	[dB(A)]	40,0	[dB(A)]	9,5	3.060	Ja
IP 14	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (14)	567.634	5.994.715	30,0	5,0	[dB(A)]	40,0	[dB(A)]	11,1	2.851	Ja
IP 15	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (15)	572.207	5.995.318	40,0	5,0	[dB(A)]	40,0	[dB(A)]	29,8	356	Ja
IP 16	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (16)	569.222	5.995.477	30,0	5,0	[dB(A)]	45,0	[dB(A)]	14,1	2.346	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	
	Biogasanlage	Silo-Anlage
IP 01	3311	2508
IP 02	3665	2008
IP 03	3675	1969
IP 04	3634	1119
IP 05	1886	2865
IP 06	1917	3093
IP 07	1958	3237
IP 08	3211	3973
IP 09	4827	3246
IP 10	2929	4238
IP 11	915	3583

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Tasdorf Rev. 0

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

Berechnet:
10.04.2019 09:57/3.2.683

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung BGA + Silo

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA	
	Biogasanlage	Silo-Anlage
IP 12	1063	3203
IP 13	5120	3256
IP 14	3047	4136
IP 15	4293	552
IP 16	3316	2470

Projekt:
Tasdorf Rev. 0

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

Berechnet:
 10.04.2019 09:57/3.2.683

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung BGA + Silo **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s
Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
 (Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA_{ref}: Schalleistungspegel der WEA
 K: Einzeltöne
 Dc: Richtwirkungskorrektur
 Adiv: Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
 Aatm: Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 Agr: Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 Abar: Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 Amisc: Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
 Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IP 01 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (1)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
Biogasanlage	3.311	3.311	5,1	Ja	8,57	98,0	3,01	81,40	6,29	4,75	0,00	0,00	92,44
Silo-Anlage	2.508	2.508	4,0	Nein	12,46	98,0	3,01	78,99	4,77	4,80	0,00	0,00	88,55
Summe	13,95												

Schall-Immissionsort: IP 02 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (2)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
Biogasanlage	3.665	3.665	5,0	Ja	7,01	98,0	3,01	82,28	6,96	4,75	0,00	0,00	94,00
Silo-Anlage	2.008	2.008	3,4	Nein	15,34	98,0	3,01	77,05	3,81	4,80	0,00	0,00	85,67
Summe	15,94												

Schall-Immissionsort: IP 03 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (3)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
Biogasanlage	3.675	3.675	5,0	Ja	6,97	98,0	3,01	82,31	6,98	4,75	0,00	0,00	94,04
Silo-Anlage	1.969	1.969	3,4	Nein	15,58	98,0	3,01	76,88	3,74	4,80	0,00	0,00	85,43
Summe	16,14												

Schall-Immissionsort: IP 04 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (4)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
Biogasanlage	3.634	3.634	2,6	Nein	7,10	98,0	3,01	82,21	6,90	4,80	0,00	0,00	93,91
Silo-Anlage	1.119	1.119	1,0	Nein	22,11	98,0	3,01	71,98	2,13	4,80	0,00	0,00	78,90
Summe	22,24												

Schall-Immissionsort: IP 05 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (5)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung								
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
Biogasanlage	1.886	1.886	5,3	Ja	16,21	98,0	3,01	76,51	3,58	4,70	0,00	0,00	84,80
Silo-Anlage	2.865	2.865	0,3	Nein	10,62	98,0	3,01	80,14	5,44	4,80	0,00	0,00	90,39
Summe	17,27												

Projekt:
Tasdorf Rev. 0

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

Berechnet:
 10.04.2019 09:57/3.2.683

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung BGA + Silo **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IP 06 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (6)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	1.917	1.917	6,0	Ja	16,02	98,0	3,01	76,65	3,64	4,69	0,00	0,00	84,99	
Silo-Anlage	3.093	3.093	1,0	Nein	9,53	98,0	3,01	80,81	5,88	4,80	0,00	0,00	91,48	
Summe	16,90													

Schall-Immissionsort: IP 07 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (7)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	1.958	1.958	6,5	Ja	15,76	98,0	3,01	76,84	3,72	4,69	0,00	0,00	85,25	
Silo-Anlage	3.237	3.237	1,7	Nein	8,86	98,0	3,01	81,20	6,15	4,80	0,00	0,00	92,15	
Summe	16,57													

Schall-Immissionsort: IP 08 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (8)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	3.211	3.211	7,8	Ja	9,06	98,0	3,01	81,13	6,10	4,72	0,00	0,00	91,95	
Silo-Anlage	3.973	3.973	4,9	Nein	5,68	98,0	3,01	82,98	7,55	4,80	0,00	0,00	95,33	
Summe	10,70													

Schall-Immissionsort: IP 09 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (9)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	4.827	4.827	5,2	Ja	2,40	98,0	3,01	84,67	9,17	4,76	0,00	0,00	98,61	
Silo-Anlage	3.246	3.246	4,4	Nein	8,81	98,0	3,01	81,23	6,17	4,80	0,00	0,00	92,20	
Summe	9,71													

Schall-Immissionsort: IP 10 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	2.929	2.929	9,0	Ja	10,42	98,0	3,01	80,33	5,56	4,69	0,00	0,00	90,59	
Silo-Anlage	4.238	4.238	5,0	Nein	4,61	98,0	3,01	83,54	8,05	4,80	0,00	0,00	96,40	
Summe	11,43													

Schall-Immissionsort: IP 11 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (11)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	915	915	3,3	Ja	24,37	98,0	3,01	70,22	1,74	4,68	0,00	0,00	76,64	
Silo-Anlage	3.583	3.583	-1,1	Nein	7,32	98,0	3,01	82,08	6,81	4,80	0,00	0,00	93,69	
Summe	24,46													

Schall-Immissionsort: IP 12 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (12)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	1.063	1.063	5,0	Ja	22,82	98,0	3,01	71,53	2,02	4,64	0,00	0,00	78,19	
Silo-Anlage	3.203	3.203	0,2	Nein	9,01	98,0	3,01	81,11	6,09	4,80	0,00	0,00	92,00	
Summe	23,00													

Projekt:
Tasdorf Rev. 0

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

Berechnet:
 10.04.2019 09:57/3.2.683

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung BGA + Silo **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IP 13 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (13)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	5.120	5.120	5,2	Ja	1,33	98,0	3,01	85,19	9,73	4,77	0,00	0,00	99,68	
Silo-Anlage	3.256	3.256	4,0	Nein	8,77	98,0	3,01	81,25	6,19	4,80	0,00	0,00	92,24	
Summe	9,49													

Schall-Immissionsort: IP 14 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (14)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	3.047	3.047	8,5	Ja	9,84	98,0	3,01	80,68	5,79	4,70	0,00	0,00	91,17	
Silo-Anlage	4.136	4.136	5,0	Nein	5,02	98,0	3,01	83,33	7,86	4,80	0,00	0,00	95,99	
Summe	11,08													

Schall-Immissionsort: IP 15 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (15)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	4.293	4.293	5,1	Nein	4,40	98,0	3,01	83,65	8,16	4,80	0,00	0,00	96,61	
Silo-Anlage	552	552	7,6	Ja	29,80	98,0	3,01	65,84	1,05	4,31	0,00	0,00	71,21	
Summe	29,82													

Schall-Immissionsort: IP 16 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (16)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	
Biogasanlage	3.316	3.316	5,1	Ja	8,55	98,0	3,01	81,41	6,30	4,75	0,00	0,00	92,46	
Silo-Anlage	2.470	2.470	4,0	Nein	12,66	98,0	3,01	78,86	4,69	4,80	0,00	0,00	88,35	
Summe	14,09													

Projekt:
Tasdorf Rev. 0

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

Berechnet:
 10.04.2019 09:57/3.2.683

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung BGA + Silo

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Alternatives Verf.

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt
 WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Keine Oktavbanddaten verwendet

Frequenzunabhängige Luftdämpfung: 1,9 dB/km

WEA: ABC Experimental 1-1 1.0 !-!

Schall: Anwenderwert

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Anwenderwert	5,0	10,0	98,0	Nein
Anwenderwert	5,0	95% der Nennleistung	98,0	Nein

WEA: ABC Experimental 1-1 1.0 !-!

Schall: Schall (-1)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	18.03.2019	USER	18.03.2019 11:22

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Anwenderwert	5,0	10,0	98,0	Nein
Anwenderwert	5,0	95% der Nennleistung	98,0	Nein

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (1)-IP 01

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (2)-IP 02

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (3)-IP 03

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:
Tasdorf Rev. 0

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

Berechnet:
10.04.2019 09:57/3.2.683

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung BGA + Silo

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (4)-IP 04

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (5)-IP 05

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (6)-IP 06

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (7)-IP 07

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (8)-IP 08

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (9)-IP 09

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)-IP 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (11)-IP 11

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (12)-IP 12

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Projekt:
Tasdorf Rev. 0

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

Berechnet:
10.04.2019 09:57/3.2.683

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung BGA + Silo

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (13)-IP 13

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (14)-IP 14

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (15)-IP 15

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (16)-IP 16

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells verwenden

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

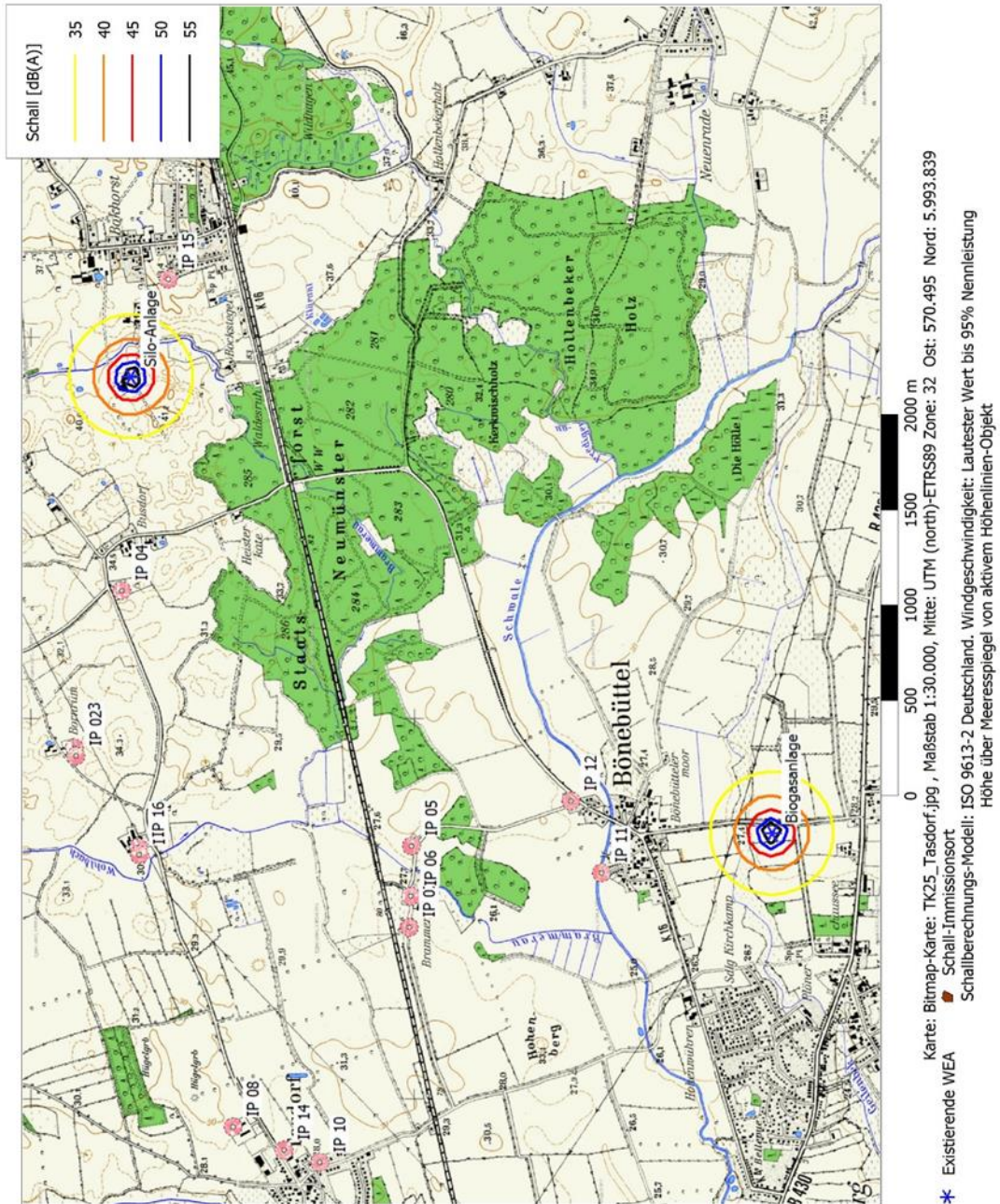
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
Tasdorf Rev. 0

DECIBEL -
 Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
 Vorbelastung BGA + Silo

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

Berechnet:
 10.04.2019 09:57/3.2.683



Projekt:
Tasdorf Rev. 2

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

Berechnet:
 10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm
 festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
 Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
 Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
 Gewerbegebiet: 50 dB(A)
 Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
 Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name		
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
WEA 01	568.136	5.995.831	31,0	NORDEX N149...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 2, 104,8+2,1dB(A)	10,0	106,9
WEA 02	568.687	5.995.860	30,2	NORDEX N149...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 9, 101,5+2,1dB(A)	10,0	103,6
WEA 03	568.530	5.995.449	30,9	NORDEX N149...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 9, 101,5+2,1dB(A)	10,0	103,6
WEA 04	568.724	5.994.761	28,4	NORDEX N149...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 5, 103,5+2,1dB(A)	10,0	105,6
WEA 05	569.116	5.994.648	28,3	NORDEX N149...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 5, 103,5+2,1dB(A)	10,0	105,6
WEA 06	569.584	5.994.578	28,5	NORDEX N149...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 2, 104,8+2,1dB(A)	10,0	106,9
WEA 07	569.593	5.995.072	30,0	NORDEX N149...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	104,7	USER	Mode 10, 99,5+2,1dB(A)	10,0	101,6
WEA 08	570.043	5.994.995	30,0	NORDEX N149...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	USER	Mode 2, 104,8+2,1dB(A)	10,0	106,9

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Anforderung		Anforderung erfüllt?	
							Schall	Beurteilungspegel		
						[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
IP 01	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (1)		569.184	5.995.471	30,0	5,0	45,0	45,4	-76	Nein
IP 02	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (2)		569.705	5.995.804	30,0	5,0	45,0	42,2	287	Ja
IP 03	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (3)		569.745	5.995.810	30,0	5,0	45,0	42,1	293	Ja
IP 04	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (4)		570.574	5.995.564	30,0	5,0	45,0	40,7	318	Ja
IP 05	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (5)		569.233	5.994.047	29,7	5,0	45,0	44,6	27	Ja
IP 06	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (6)		568.969	5.994.051	29,8	5,0	45,0	44,0	76	Ja
IP 07	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (7)		568.803	5.994.057	29,9	5,0	45,0	43,5	121	Ja
IP 08	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (8)		567.756	5.994.979	30,0	5,0	45,0	41,3	387	Ja
IP 09	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (9)		568.785	5.996.962	30,0	5,0	45,0	37,4	717	Ja
IP 10	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)		567.571	5.994.528	30,0	5,0	40,0	38,3	219	Ja
IP 11	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (11)		569.091	5.993.053	21,0	5,0	40,0	35,8	562	Ja
IP 12	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (12)		569.469	5.993.211	23,7	5,0	40,0	36,9	389	Ja
IP 13	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (13)		568.948	5.997.270	30,0	5,0	40,0	35,2	643	Ja
IP 14	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (14)		567.634	5.994.715	30,0	5,0	40,0	39,4	77	Ja
IP 15	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (15)		572.207	5.995.318	40,0	5,0	40,0	30,9	1.359	Ja
IP 16	Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (16)		569.222	5.995.477	30,0	5,0	45,0	45,3	-52	Nein

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA 01	WEA 02	WEA 03	WEA 04	WEA 05	WEA 06	WEA 07	WEA 08
IP 01	1108	631	654	846	826	979	571	982
IP 02	1569	1020	1227	1432	1297	1232	741	877
IP 03	1609	1060	1267	1464	1321	1243	754	868
IP 04	2453	1910	2047	2017	1722	1397	1097	778
IP 05	2094	1893	1568	877	612	637	1086	1247

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Tasdorf Rev. 2

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

Berechnet:
10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	WEA							
Schall-Immissionsort	WEA 01	WEA 02	WEA 03	WEA 04	WEA 05	WEA 06	WEA 07	WEA 08
IP 06	1965	1831	1465	751	615	810	1197	1430
IP 07	1895	1807	1418	708	669	939	1286	1555
IP 08	933	1281	906	992	1400	1872	1839	2287
IP 09	1304	1106	1534	2202	2338	2514	2056	2335
IP 10	1420	1737	1330	1176	1550	2014	2094	2516
IP 11	2937	2836	2461	1747	1595	1603	2080	2163
IP 12	2940	2762	2427	1720	1480	1372	1865	1874
IP 13	1652	1434	1868	2519	2627	2766	2291	2525
IP 14	1224	1555	1158	1091	1484	1955	1991	2425
IP 15	4103	3562	3679	3527	3163	2725	2625	2188
IP 16	1142	658	693	872	836	969	549	952

Projekt:
Tasdorf Rev. 2

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

Berechnet:
 10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
 (Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA_{ref}: Schalleistungspegel der WEA
 K: Einzeltöne
 Dc: Richtwirkungskorrektur
 Adiv: Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
 Aatm: Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 Agr: Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 Abar: Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 Amisc: Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
 Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IP 01 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (1)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.108	1.115	34,75	106,9	0,00	71,94	3,22	-3,00	0,00	0,00	72,16
WEA 02	631	643	37,33	103,6	0,00	67,16	2,11	-3,00	0,00	0,00	66,27
WEA 03	654	665	36,98	103,6	0,00	67,46	2,17	-3,00	0,00	0,00	66,63
WEA 04	846	854	36,34	105,6	0,00	69,63	2,63	-3,00	0,00	0,00	69,27
WEA 05	826	834	36,59	105,6	0,00	69,43	2,59	-3,00	0,00	0,00	69,01
WEA 06	979	986	36,10	106,9	0,00	70,88	2,94	-3,00	0,00	0,00	70,81
WEA 07	571	580	36,39	101,6	0,00	66,27	1,95	-3,00	0,00	0,00	65,22
WEA 08	982	990	36,05	106,9	0,00	70,91	2,94	-3,00	0,00	0,00	70,85
Summe			45,40								

Schall-Immissionsort: IP 02 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (2)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.569	1.574	30,83	106,9	0,00	74,94	4,14	-3,00	0,00	0,00	76,08
WEA 02	1.020	1.027	32,35	103,6	0,00	71,23	3,03	-3,00	0,00	0,00	71,26
WEA 03	1.227	1.233	30,32	103,6	0,00	72,82	3,47	-3,00	0,00	0,00	73,29
WEA 04	1.432	1.437	30,58	105,6	0,00	74,15	3,88	-3,00	0,00	0,00	75,02
WEA 05	1.297	1.303	31,70	105,6	0,00	73,30	3,61	-3,00	0,00	0,00	73,91
WEA 06	1.232	1.238	33,58	106,9	0,00	72,85	3,48	-3,00	0,00	0,00	73,33
WEA 07	741	747	33,76	101,6	0,00	68,47	2,37	-3,00	0,00	0,00	67,84
WEA 08	877	885	37,26	106,9	0,00	69,94	2,71	-3,00	0,00	0,00	69,65
Summe			42,20								

Schall-Immissionsort: IP 03 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (3)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.609	1.614	30,54	106,9	0,00	75,16	4,21	-3,00	0,00	0,00	76,37
WEA 02	1.060	1.066	31,93	103,6	0,00	71,56	3,11	-3,00	0,00	0,00	71,67
WEA 03	1.267	1.273	29,96	103,6	0,00	73,10	3,55	-3,00	0,00	0,00	73,65
WEA 04	1.464	1.469	30,33	105,6	0,00	74,34	3,94	-3,00	0,00	0,00	75,28
WEA 05	1.321	1.327	31,49	105,6	0,00	73,46	3,66	-3,00	0,00	0,00	74,11
WEA 06	1.243	1.248	33,48	106,9	0,00	72,93	3,50	-3,00	0,00	0,00	73,43
WEA 07	754	760	33,58	101,6	0,00	68,62	2,41	-3,00	0,00	0,00	68,02
WEA 08	868	876	37,37	106,9	0,00	69,85	2,68	-3,00	0,00	0,00	69,54
Summe			42,08								

Projekt:
Tasdorf Rev. 2

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

Berechnet:
 10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IP 04 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (4)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.453	2.456	25,47	106,9	0,00	78,80	5,63	-3,00	0,00	0,00	81,43
WEA 02	1.910	1.914	25,22	103,6	0,00	76,64	4,75	-3,00	0,00	0,00	78,39
WEA 03	2.047	2.051	24,39	103,6	0,00	77,24	4,98	-3,00	0,00	0,00	79,22
WEA 04	2.017	2.020	26,57	105,6	0,00	77,11	4,93	-3,00	0,00	0,00	79,04
WEA 05	1.722	1.726	28,45	105,6	0,00	75,74	4,42	-3,00	0,00	0,00	77,16
WEA 06	1.397	1.402	32,16	106,9	0,00	73,94	3,81	-3,00	0,00	0,00	74,75
WEA 07	1.097	1.102	29,57	101,6	0,00	71,84	3,19	-3,00	0,00	0,00	72,04
WEA 08	778	788	38,51	106,9	0,00	68,93	2,47	-3,00	0,00	0,00	68,40
Summe			40,70								

Schall-Immissionsort: IP 05 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (5)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.094	2.098	27,41	106,9	0,00	77,44	5,06	-3,00	0,00	0,00	79,49
WEA 02	1.893	1.897	25,32	103,6	0,00	76,56	4,72	-3,00	0,00	0,00	78,28
WEA 03	1.568	1.573	27,54	103,6	0,00	74,93	4,14	-3,00	0,00	0,00	76,07
WEA 04	877	885	35,97	105,6	0,00	69,94	2,71	-3,00	0,00	0,00	69,64
WEA 05	612	624	39,65	105,6	0,00	66,90	2,06	-3,00	0,00	0,00	65,96
WEA 06	637	648	40,56	106,9	0,00	67,23	2,12	-3,00	0,00	0,00	66,35
WEA 07	1.086	1.091	29,68	101,6	0,00	71,76	3,17	-3,00	0,00	0,00	71,92
WEA 08	1.247	1.253	33,44	106,9	0,00	72,96	3,51	-3,00	0,00	0,00	73,47
Summe			44,65								

Schall-Immissionsort: IP 06 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (6)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.965	1.969	28,18	106,9	0,00	76,88	4,84	-3,00	0,00	0,00	78,73
WEA 02	1.831	1.835	25,72	103,6	0,00	76,27	4,61	-3,00	0,00	0,00	77,88
WEA 03	1.465	1.470	28,32	103,6	0,00	74,35	3,94	-3,00	0,00	0,00	75,29
WEA 04	751	760	37,58	105,6	0,00	68,62	2,41	-3,00	0,00	0,00	68,03
WEA 05	615	626	39,61	105,6	0,00	66,93	2,07	-3,00	0,00	0,00	66,00
WEA 06	810	819	38,10	106,9	0,00	69,26	2,55	-3,00	0,00	0,00	68,81
WEA 07	1.197	1.201	28,62	101,6	0,00	72,59	3,40	-3,00	0,00	0,00	72,99
WEA 08	1.430	1.435	31,90	106,9	0,00	74,14	3,87	-3,00	0,00	0,00	75,01
Summe			44,03								

Schall-Immissionsort: IP 07 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (7)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.895	1.899	28,61	106,9	0,00	76,57	4,72	-3,00	0,00	0,00	78,29
WEA 02	1.807	1.811	25,88	103,6	0,00	76,16	4,57	-3,00	0,00	0,00	77,73
WEA 03	1.418	1.424	28,69	103,6	0,00	74,07	3,85	-3,00	0,00	0,00	74,92
WEA 04	708	718	38,18	105,6	0,00	68,13	2,30	-3,00	0,00	0,00	67,43
WEA 05	669	679	38,76	105,6	0,00	67,64	2,20	-3,00	0,00	0,00	66,84
WEA 06	939	946	36,54	106,9	0,00	70,52	2,85	-3,00	0,00	0,00	70,37
WEA 07	1.286	1.290	27,81	101,6	0,00	73,21	3,59	-3,00	0,00	0,00	73,80
WEA 08	1.555	1.559	30,94	106,9	0,00	74,86	4,11	-3,00	0,00	0,00	75,97
Summe			43,48								

Schall-Immissionsort: IP 08 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (8)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	933	941	36,60	106,9	0,00	70,47	2,83	-3,00	0,00	0,00	70,30
WEA 02	1.281	1.287	29,84	103,6	0,00	73,19	3,58	-3,00	0,00	0,00	73,77
WEA 03	906	914	33,62	103,6	0,00	70,22	2,77	-3,00	0,00	0,00	69,99

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Tasdorf Rev. 2

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

Berechnet:
 10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 04	992	999	34,65	105,6	0,00	70,99	2,97	-3,00	0,00	0,00	70,96
WEA 05	1.400	1.405	30,84	105,6	0,00	73,95	3,81	-3,00	0,00	0,00	74,77
WEA 06	1.872	1.875	28,76	106,9	0,00	76,46	4,68	-3,00	0,00	0,00	78,14
WEA 07	1.839	1.842	23,68	101,6	0,00	76,31	4,62	-3,00	0,00	0,00	77,93
WEA 08	2.287	2.290	26,34	106,9	0,00	78,20	5,37	-3,00	0,00	0,00	80,57
Summe			41,27								

Schall-Immissionsort: IP 09 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (9)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.304	1.310	32,94	106,9	0,00	73,34	3,62	-3,00	0,00	0,00	73,97
WEA 02	1.106	1.113	31,46	103,6	0,00	71,93	3,22	-3,00	0,00	0,00	72,15
WEA 03	1.534	1.539	27,79	103,6	0,00	74,75	4,07	-3,00	0,00	0,00	75,82
WEA 04	2.202	2.205	25,50	105,6	0,00	77,87	5,24	-3,00	0,00	0,00	80,10
WEA 05	2.338	2.341	24,77	105,6	0,00	78,39	5,45	-3,00	0,00	0,00	80,84
WEA 06	2.514	2.517	25,16	106,9	0,00	79,02	5,73	-3,00	0,00	0,00	81,74
WEA 07	2.056	2.058	22,35	101,6	0,00	77,27	4,99	-3,00	0,00	0,00	79,26
WEA 08	2.335	2.338	26,08	106,9	0,00	78,38	5,45	-3,00	0,00	0,00	80,82
Summe			37,43								

Schall-Immissionsort: IP 10 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.420	1.425	31,97	106,9	0,00	74,08	3,85	-3,00	0,00	0,00	74,93
WEA 02	1.737	1.742	26,34	103,6	0,00	75,82	4,45	-3,00	0,00	0,00	77,26
WEA 03	1.330	1.335	29,42	103,6	0,00	73,51	3,68	-3,00	0,00	0,00	74,19
WEA 04	1.176	1.182	32,79	105,6	0,00	72,45	3,36	-3,00	0,00	0,00	72,82
WEA 05	1.550	1.554	29,68	105,6	0,00	74,83	4,10	-3,00	0,00	0,00	75,93
WEA 06	2.014	2.017	27,89	106,9	0,00	77,09	4,92	-3,00	0,00	0,00	79,02
WEA 07	2.094	2.096	22,12	101,6	0,00	77,43	5,06	-3,00	0,00	0,00	79,49
WEA 08	2.516	2.519	25,16	106,9	0,00	79,02	5,73	-3,00	0,00	0,00	81,75
Summe			38,34								

Schall-Immissionsort: IP 11 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (11)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.937	2.940	23,20	106,9	0,00	80,37	6,34	-3,00	0,00	0,00	83,71
WEA 02	2.836	2.839	20,34	103,6	0,00	80,06	6,20	-3,00	0,00	0,00	83,26
WEA 03	2.461	2.464	22,13	103,6	0,00	78,83	5,64	-3,00	0,00	0,00	81,48
WEA 04	1.747	1.752	28,28	105,6	0,00	75,87	4,46	-3,00	0,00	0,00	77,33
WEA 05	1.595	1.600	29,34	105,6	0,00	75,08	4,19	-3,00	0,00	0,00	76,27
WEA 06	1.603	1.608	30,58	106,9	0,00	75,12	4,20	-3,00	0,00	0,00	76,33
WEA 07	2.080	2.083	22,20	101,6	0,00	77,37	5,04	-3,00	0,00	0,00	79,41
WEA 08	2.163	2.167	27,02	106,9	0,00	77,72	5,17	-3,00	0,00	0,00	79,89
Summe			35,82								

Schall-Immissionsort: IP 12 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (12)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.940	2.942	23,19	106,9	0,00	80,37	6,35	-3,00	0,00	0,00	83,72
WEA 02	2.762	2.765	20,68	103,6	0,00	79,83	6,09	-3,00	0,00	0,00	82,93
WEA 03	2.427	2.430	22,30	103,6	0,00	78,71	5,59	-3,00	0,00	0,00	81,30
WEA 04	1.720	1.724	28,46	105,6	0,00	75,73	4,41	-3,00	0,00	0,00	77,15
WEA 05	1.480	1.485	30,20	105,6	0,00	74,43	3,97	-3,00	0,00	0,00	75,40
WEA 06	1.372	1.377	32,37	106,9	0,00	73,78	3,76	-3,00	0,00	0,00	74,54
WEA 07	1.865	1.868	23,51	101,6	0,00	76,43	4,67	-3,00	0,00	0,00	78,10

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Tasdorf Rev. 2

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

Berechnet:
 10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZBSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 08	1.874	1.878	28,75	106,9	0,00	76,48	4,69	-3,00	0,00	0,00	78,16
Summe			36,94								

Schall-Immissionsort: IP 13 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (13)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.652	1.657	30,23	106,9	0,00	75,39	4,29	-3,00	0,00	0,00	76,68
WEA 02	1.434	1.439	28,56	103,6	0,00	74,16	3,88	-3,00	0,00	0,00	75,04
WEA 03	1.868	1.872	25,48	103,6	0,00	76,45	4,68	-3,00	0,00	0,00	78,12
WEA 04	2.519	2.522	23,84	105,6	0,00	79,03	5,73	-3,00	0,00	0,00	81,77
WEA 05	2.627	2.630	23,31	105,6	0,00	79,40	5,90	-3,00	0,00	0,00	82,29
WEA 06	2.766	2.769	23,96	106,9	0,00	79,85	6,10	-3,00	0,00	0,00	82,94
WEA 07	2.291	2.293	21,02	101,6	0,00	78,21	5,38	-3,00	0,00	0,00	80,58
WEA 08	2.525	2.528	25,11	106,9	0,00	79,05	5,74	-3,00	0,00	0,00	81,80
Summe			35,16								

Schall-Immissionsort: IP 14 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (14)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.224	1.230	33,65	106,9	0,00	72,80	3,46	-3,00	0,00	0,00	73,26
WEA 02	1.555	1.560	27,63	103,6	0,00	74,86	4,11	-3,00	0,00	0,00	75,97
WEA 03	1.158	1.165	30,96	103,6	0,00	72,32	3,33	-3,00	0,00	0,00	72,65
WEA 04	1.091	1.097	33,62	105,6	0,00	71,81	3,18	-3,00	0,00	0,00	71,99
WEA 05	1.484	1.488	30,18	105,6	0,00	74,45	3,98	-3,00	0,00	0,00	75,43
WEA 06	1.955	1.958	28,24	106,9	0,00	76,84	4,83	-3,00	0,00	0,00	78,66
WEA 07	1.991	1.994	22,73	101,6	0,00	76,99	4,89	-3,00	0,00	0,00	78,88
WEA 08	2.425	2.428	25,61	106,9	0,00	78,71	5,59	-3,00	0,00	0,00	81,29
Summe			39,40								

Schall-Immissionsort: IP 15 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (15)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	4.103	4.105	18,81	106,9	0,00	83,27	7,84	-3,00	0,00	0,00	88,10
WEA 02	3.562	3.564	17,39	103,6	0,00	82,04	7,18	-3,00	0,00	0,00	86,22
WEA 03	3.679	3.681	16,96	103,6	0,00	82,32	7,32	-3,00	0,00	0,00	86,64
WEA 04	3.527	3.529	19,52	105,6	0,00	81,95	7,13	-3,00	0,00	0,00	86,09
WEA 05	3.163	3.165	20,95	105,6	0,00	81,01	6,65	-3,00	0,00	0,00	84,66
WEA 06	2.725	2.728	24,15	106,9	0,00	79,72	6,04	-3,00	0,00	0,00	82,75
WEA 07	2.625	2.627	19,33	101,6	0,00	79,39	5,89	-3,00	0,00	0,00	82,28
WEA 08	2.188	2.191	26,88	106,9	0,00	77,81	5,21	-3,00	0,00	0,00	80,02
Summe			30,89								

Schall-Immissionsort: IP 16 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (16)

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.142	1.149	34,41	106,9	0,00	72,20	3,29	-3,00	0,00	0,00	72,50
WEA 02	658	669	36,92	103,6	0,00	67,51	2,18	-3,00	0,00	0,00	66,69
WEA 03	693	703	36,40	103,6	0,00	67,94	2,26	-3,00	0,00	0,00	67,20
WEA 04	872	880	36,02	105,6	0,00	69,89	2,69	-3,00	0,00	0,00	69,59
WEA 05	836	844	36,47	105,6	0,00	69,53	2,61	-3,00	0,00	0,00	69,14
WEA 06	969	976	36,20	106,9	0,00	70,79	2,92	-3,00	0,00	0,00	70,71
WEA 07	549	558	36,78	101,6	0,00	65,94	1,89	-3,00	0,00	0,00	64,82
WEA 08	952	960	36,39	106,9	0,00	70,64	2,88	-3,00	0,00	0,00	70,52
Summe			45,29								

Projekt:
Tasdorf Rev. 2

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

Berechnet:
 10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA: NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O!

Schall: Mode 2, 104,8+2,1dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
F008_275_A19_IN, Rev 2, 2020-02-14	10.11.2021	USER	10.11.2021 15:12

erstellt LZI

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	125,4		10,0	106,9	Nein	88,6	94,8	98,5	101,1	101,8	99,3	91,7	83,7

WEA: NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O!

Schall: Mode 9, 101,5+2,1dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
F008_275_A19_IN, Rev 2, 2020-02-14	10.11.2021	USER	10.11.2021 15:53

erstellt LZI

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Von WEA-Katalog	125,4		10,0	103,6	Nein	85,3	91,5	95,2	97,8	98,5	96,0	88,4	80,4

WEA: NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O!

Schall: Mode 5, 103,5+2,1dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
F008_275_A19_IN, Rev 2, 2020-02-14	10.11.2021	USER	10.11.2021 15:50

erstellt LZI

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Von WEA-Katalog	125,4		10,0	105,6	Nein	87,3	93,5	97,2	99,8	100,5	98,0	90,4	82,4

Projekt:
Tasdorf Rev. 2

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

Berechnet:
 10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB

WEA: NORDEX N149/5.X 5700 149.0 IO!

Schall: Mode 10, 99,5+2,1dB(A)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
 F008_275_A19_IN, Rev 2, 2020-02-14 10.11.2021 USER 10.11.2021 15:55
 erstellt LZJ

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	104,7		10,0 101,6		83,3	89,5	93,2	95,8	96,5	94,0	86,4	78,4

Schall-Immissionsort: IP 01 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (1)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 02 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (2)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 03 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (3)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 04 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (4)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 05 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (5)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 06 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (6)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 07 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (7)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
Tasdorf Rev. 2

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

Berechnet:
10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB

Schall-Immissionsort: IP 08 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (8)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 09 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (9)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 10 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 11 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (11)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 12 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (12)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 13 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (13)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 14 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (14)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 15 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (15)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IP 16 Schall-Immissionsort: TA Lärm - Außenbereich (16)

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:
Tasdorf Rev. 2

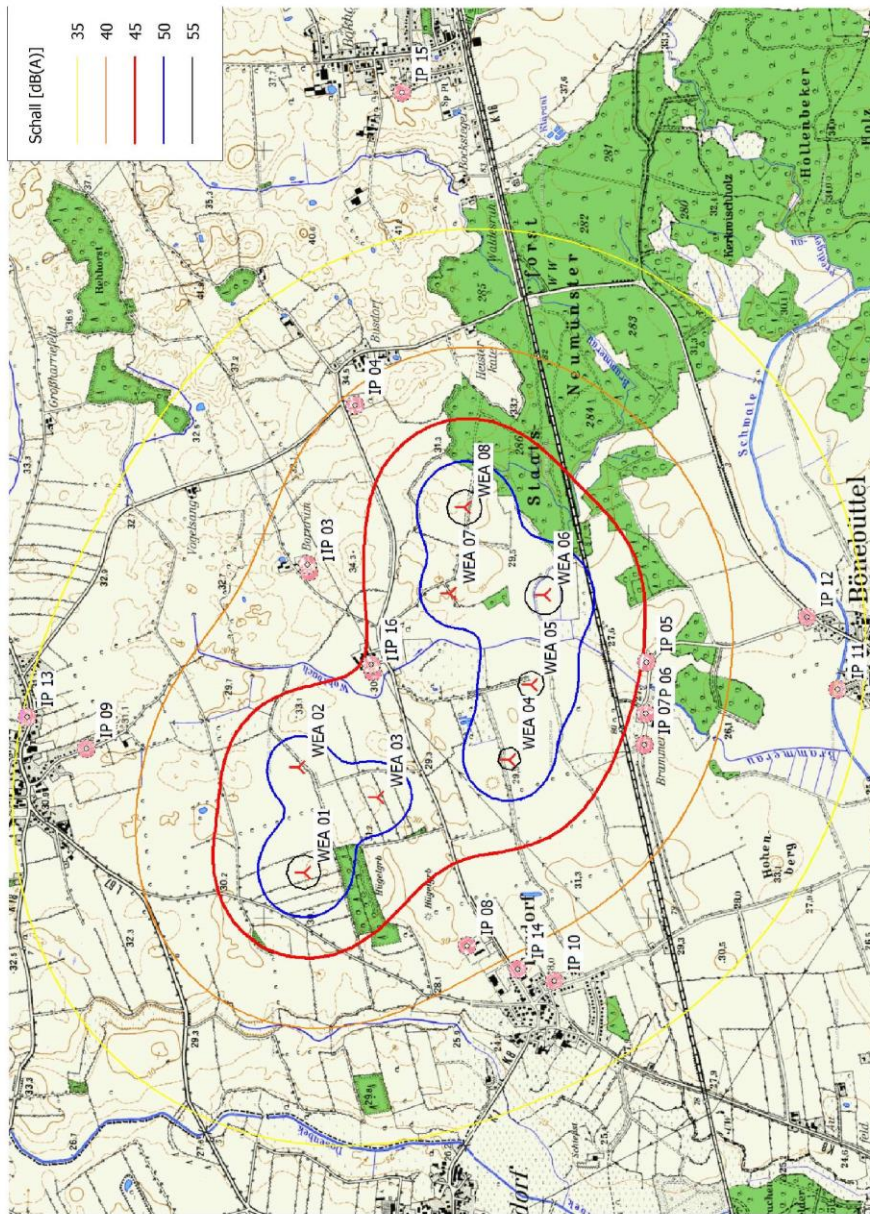
Lizenzierter Anwender:
TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG -
Große Bahnstraße 31
DE-22525 Hamburg
+49 40 8557 2734

Berechnet:
10.11.2021 17:00/3.4.424

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB
Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Projekt:
Tasdorf Rev. 2



DECIBEL -
 Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
 ZB

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

Berechnet:
 10.11.2021 17:00/3.4.424



16.12.2021 11:50 / 1

Karte: Tasdorf TK25 - Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 569.500 Nord: 5.995.100

Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA

Teilimmissionspegel der Vor- und Zusatzbelastung sowie Pegel der Gesamtbelastung an den IP 01 bis 16:

	IP 01	IP 02	IP 03	IP 04	IP 05	IP 06	IP 07	IP 08	IP 09	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13	IP 14	IP 15	IP 16
IRW:	45	45	45	45	45	45	45	45	45	40	40	40	40	40	40	45
Biogasanlage	8,57	7,01	6,97	7,10	16,21	16,02	15,76	9,06	2,40	10,42	24,37	22,82	1,33	9,84	4,40	8,55
Siloanlage	12,46	15,34	15,58	22,11	10,62	9,53	8,86	5,68	8,81	4,61	7,32	9,01	8,77	5,02	29,80	12,66
VB gesamt	13,95	15,94	16,14	22,24	17,27	16,90	16,57	10,70	9,70	11,43	24,45	23,00	9,49	11,08	29,81	14,08
WEA 01	34,75	30,83	30,54	25,47	27,41	28,18	28,61	36,60	32,94	31,97	23,20	23,19	30,23	33,65	18,81	34,41
WEA 02	37,33	32,35	31,93	25,22	25,32	25,72	25,88	29,84	31,46	26,34	20,34	20,68	28,56	27,63	17,39	36,92
WEA 03	36,98	30,32	29,96	24,39	27,54	28,32	28,69	33,62	27,79	29,42	22,13	22,30	25,48	30,96	16,96	36,40
WEA 04	36,34	30,58	30,33	26,57	35,97	37,58	38,18	34,65	25,50	32,79	28,28	28,46	23,84	33,62	19,52	36,02
WEA 05	36,59	31,70	31,49	28,45	39,65	39,61	38,76	30,84	24,77	29,68	29,34	30,20	23,31	30,18	20,95	36,47
WEA 06	36,10	33,58	33,48	32,16	40,56	38,10	36,54	28,76	25,16	27,89	30,58	32,37	23,96	28,24	24,15	36,20
WEA 07	36,39	33,76	33,58	29,57	29,68	28,62	27,81	23,68	22,36	22,12	22,20	23,51	21,02	22,73	19,33	36,78
WEA 08	36,05	37,26	37,37	38,51	33,44	31,90	30,94	26,34	26,08	25,16	27,02	28,75	25,11	25,61	26,88	36,39
ZB gesamt	45,40	42,20	42,08	40,70	44,65	44,03	43,48	41,27	37,43	38,34	35,83	36,94	35,16	39,40	30,89	45,29
Gesamtbelastung	45,41	42,21	42,09	40,77	44,65	44,04	43,49	41,27	37,43	38,34	36,13	37,11	35,17	39,40	33,40	45,29

8.2 Lagepläne der Immissionspunkte

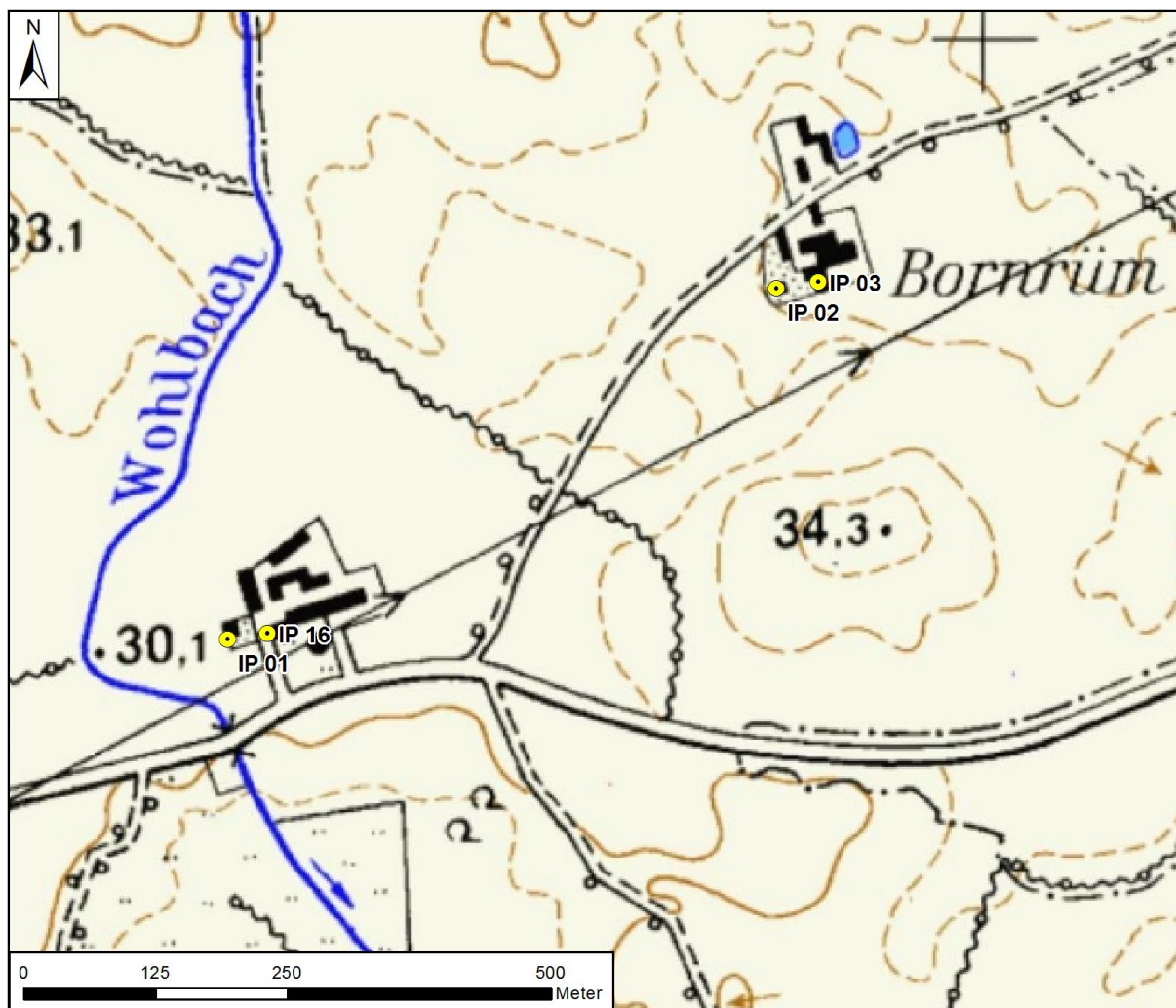


Abbildung 2: Lage der IP 01 bis 03 und 16, Auszug topografische Karte 1:25.000 /8/

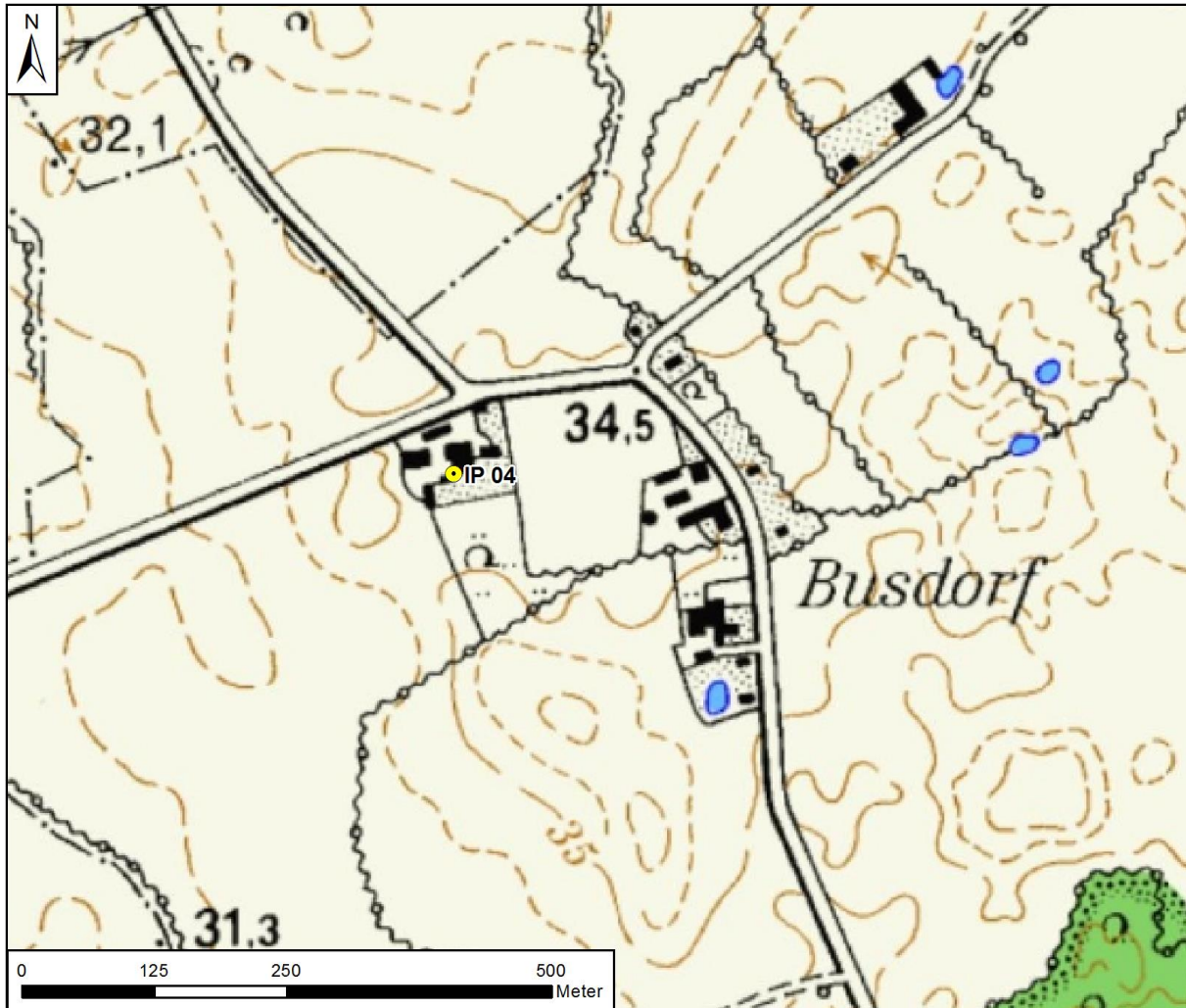


Abbildung 3: Lage des IP 04, Auszug topografische Karte 1:25.000 /8/

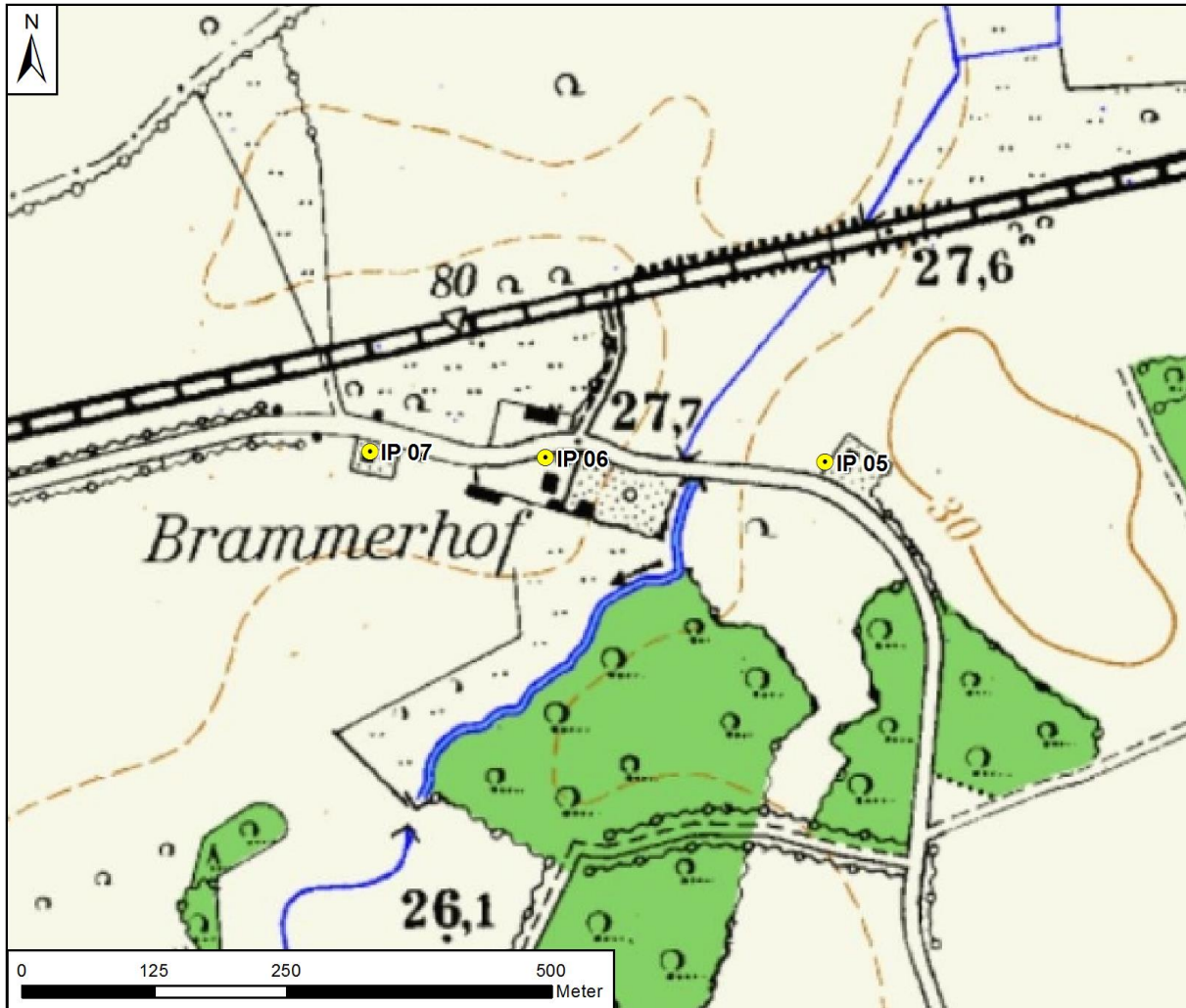


Abbildung 4: Lage der IP 05 bis 07, Auszug topografische Karte 1:25.000 /8/

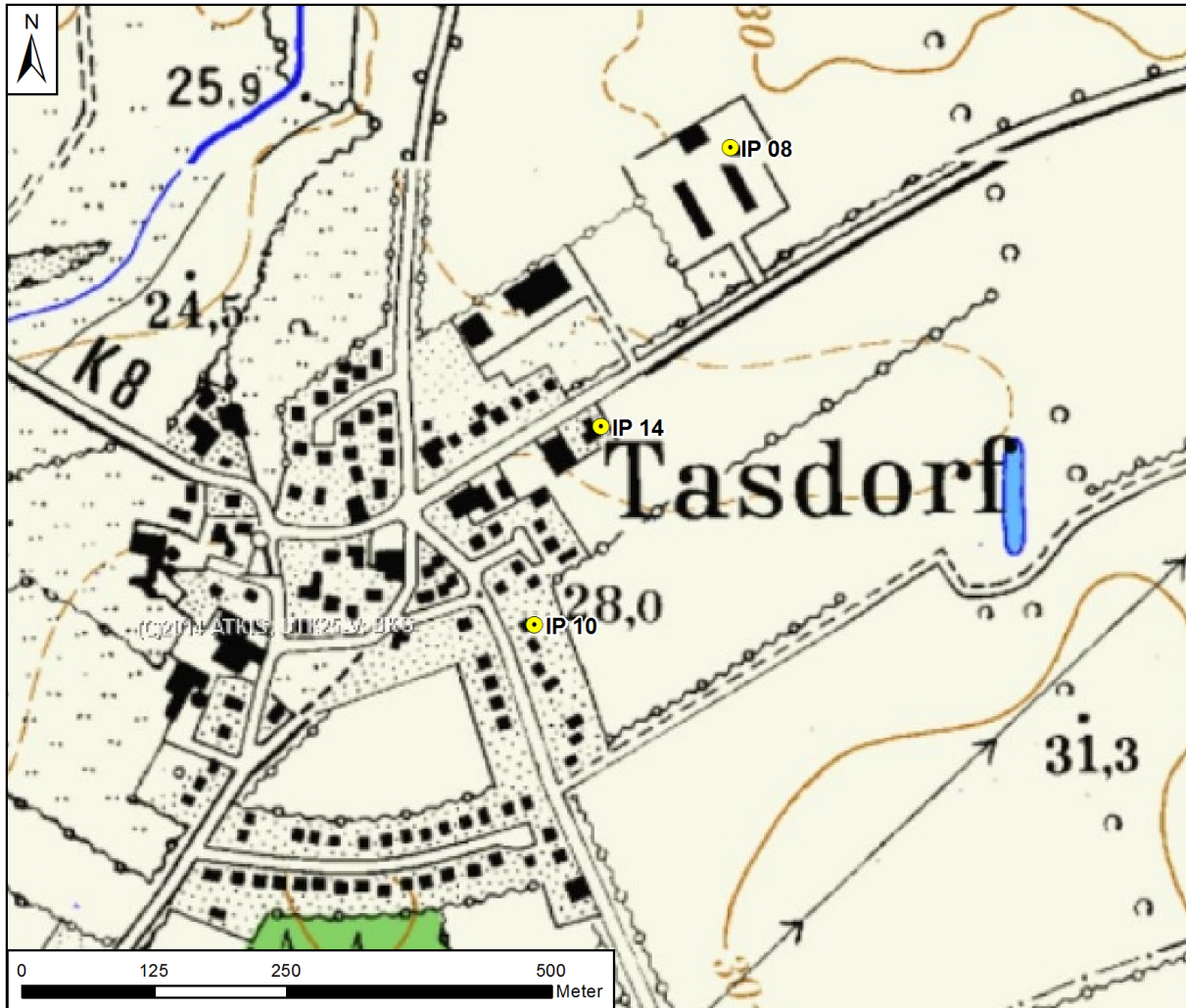


Abbildung 5: Lage der IP 08, 10 und 14, Auszug topografische Karte 1:25.000 /8/

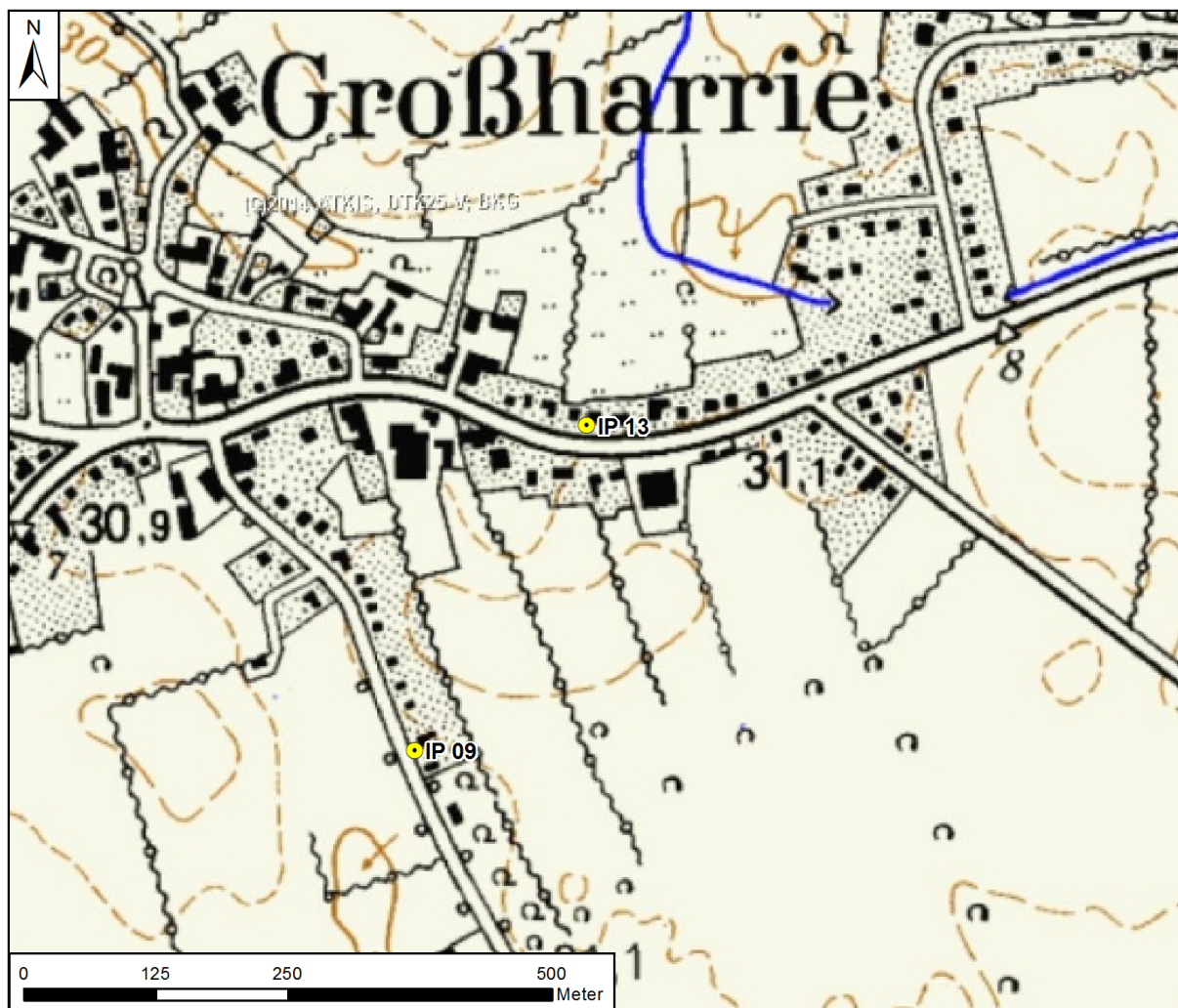


Abbildung 6: Lage der IP 09 und 13, Auszug topografische Karte 1:25.000 /8/

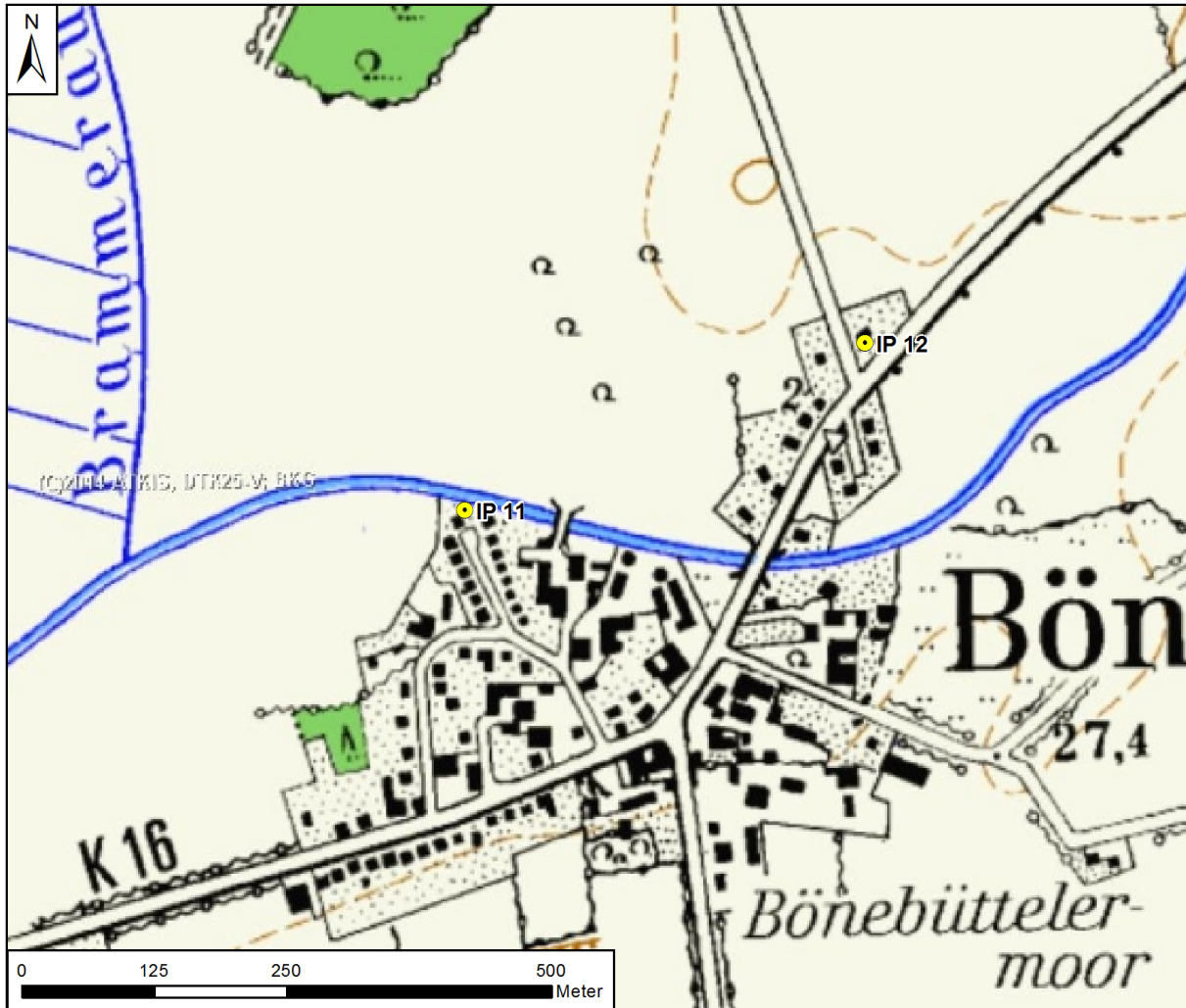


Abbildung 7: Lage der IP 11 und 12, Auszug topografische Karte 1:25.000 /8/

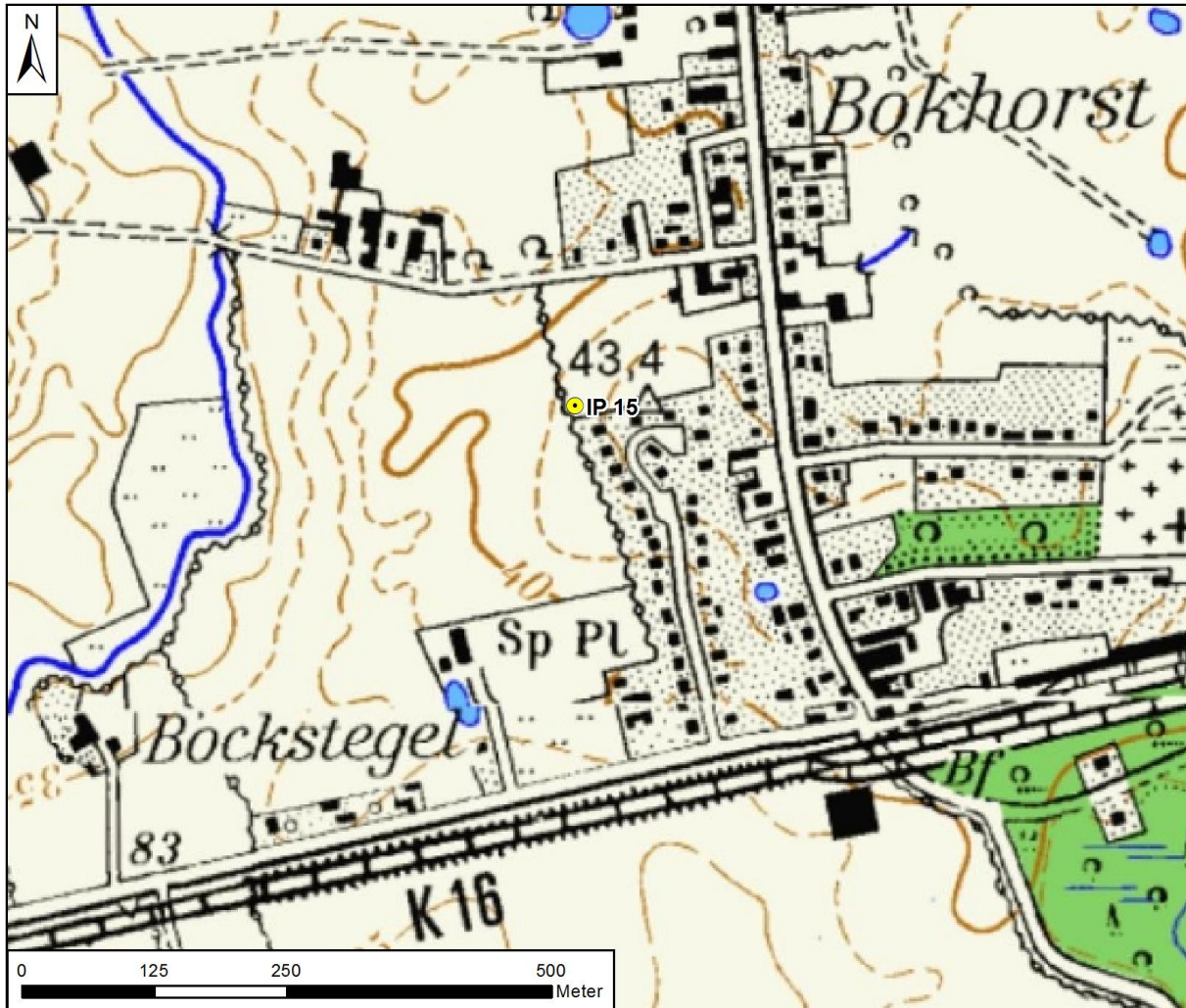


Abbildung 8: Lage des IP 15, Auszug topografische Karte 1:25.000 /8/



**Berechnung
der Rotorschattenwurfdauer
für den Betrieb von acht
Windenergieanlagen
am Standort Tasdorf**

Bericht-Nr. 4550-21-S3

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Berechnung der Rotorschattenwurfdauer für den Betrieb von acht Windenergieanlagen am Standort Tasdorf

Bericht-Nr.: 4550-21-S3

Auftraggeber: ABO Wind AG
Unter den Eichen 7
65195 Wiesbaden

Auftragnehmer: IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon: 04941 - 9558-0
E-Mail: mail@iel-gmbh.de

Bearbeiter: Ralf-Martin Marksfeldt
(Stellvertretender Leiter Rotorschattenwurf)

Prüfer: Alex Porjadinski (B.Eng.)
(Projektbearbeiter Rotorschattenwurf)

Textteil: 19 Seiten (inkl. Deckblätter)
Anhang: 70 Seiten (inkl. Deckblätter)

Datum: 07. Dezember 2021

Auflistung der erstellten Berichte:

Berichtsnummer	Datum	Titel	Gegenstand / Inhaltliche Änderungen
4550-20-S1	14.05.2020	Rotorschattenwurf-berechnung	Erstgutachten für acht geplante Windenergieanlagen
4550-20-S2	14.10.2020	Rotorschattenwurf-berechnung	Revision des Erstgutachtens <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatenverschiebungen • Geänderte Nabenhöhe (WEA 07)
4550-21-S3	07.12.2021	Rotorschattenwurf-berechnung	Revision des Erstgutachtens <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatenverschiebungen (WEA 05 bis WEA 07) • Geänderter Anlagentyp (Höhere Nennleistung) • Angepasste Nabenhöhen (Nachkommastellen) • Eingemessene Geländehöhen

Hinweise:

Die vorliegende Ausarbeitung wurde nach bestem Wissen und Gewissen und dem aktuellen Stand der Technik unparteiisch erstellt.

Diese Ausarbeitung (Textteil und Anhang) darf nur in ihrer Gesamtheit und nur vom Auftraggeber zu dem in der Aufgabenstellung definierten Zweck verwendet werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung dieser Ausarbeitung ist nur mit schriftlicher Zustimmung der IEL GmbH erlaubt.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Aufgabenstellung	5
2.	Standortbeschreibung	6
3.	Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem	7
4.	Sonnenstandsrechnung, geometrische Hauptgrößen und Programmanforderungen	7
4.1	Blatttiefe und Schattenreichweite.....	8
4.2	Kappungswinkel.....	9
4.3	Geometrie für WEA und IP	9
4.4	Gewächshausmodus	10
4.5	Hindernisse	10
4.6	Berechnungsjahr.....	10
4.7	Schattenwurfdauer (worst-case-Szenario).....	10
4.8	Modellgrenzen und Modellbeschreibung	11
5.	Windenergieanlagen	11
5.1	Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung).....	12
5.2	Schattenminderungsmaßnahmen des geplanten Anlagentyps.....	12
6.	Immissionspunkte.....	13
7.	Astronomisch mögliche und meteorologisch wahrscheinliche Schattenwurfdauer	14
8.	Orientierungswerte	15
9.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	15
9.1	Berechnungsergebnisse	16
9.2	Beurteilung.....	17
10.	Zusammenfassung.....	17
Anhang	19

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Am Standort Tasdorf ist die Errichtung und der Betrieb von acht Windenergieanlagen des Anlagentyps NORDEX N149/5.X mit 125,4 m Nabhöhe (WEA 01 bis WEA 06 und WEA 08) bzw. 104,7 m Nabhöhe (WEA 07) und einem Rotordurchmesser von jeweils 149,1 m geplant.

Die vorliegende Untersuchung dient der Beantwortung der Frage nach den Zeitpunkten, der Dauer sowie der Zulässigkeit möglicher Beeinträchtigungen durch Rotorschattenwurf, die durch den Betrieb der drehenden Rotoren an maßgeblichen Immissionspunkten (IP) verursacht werden.

Auf Grund von Koordinatenverschiebungen von drei der acht geplanten Windenergieanlagen (WEA 05 bis WEA 07), einer Änderung der Leistungsklasse, Anpassungen der Nabhöhen sowie der Einmessung der Geländehöhen ist eine Neubegutachtung notwendig.

Der Betrieb von Windenergieanlagen kann in ihrer Umgebung Störwirkungen durch Geräusche, Lichtreflexionen oder direkten Schattenwurf des Rotors nach sich ziehen. Die Erfüllung der Anforderungen an den Lärmschutz wird üblicherweise gesondert nachgewiesen, während sich Lichtreflexionen, der sog. "Diskoeffekt", durch die Wahl einer matten Oberfläche der Rotorblätter weitgehend vermeiden lassen. Bestimmend dafür ist der Glanzgrad gemäß DIN EN ISO 2813¹.

Die hier näher zu untersuchenden Immissionen durch direkten Schattenwurf des Rotors können sich bei drehendem Rotor störend auswirken. Aus der Rotordrehzahl und der Anzahl der Rotorblätter einer Windenergieanlage ergibt sich die jeweilige Frequenz, mit der stark wechselnde Lichtverhältnisse im Schattenbereich der Rotorkreisfläche auftreten können. Die Frequenzen sind abhängig vom Windenergieanlagentyp. In der Regel handelt es sich bei vergleichbaren Anlagengrößen um niedrige Frequenzen im Bereich von etwa 0,2 - 0,6 Hz. Mit dieser Frequenz ändern sich für den Beobachter im Rotorschattenbereich die Lichtverhältnisse (hell/dunkel).

Anhand von Berechnungen lassen sich für definierte Immissionspunkte Aussagen über die möglichen Zeitpunkte treffen, an denen Rotorschattenwurf auftreten kann. Für die standortspezifischen Gegebenheiten an den Immissionspunkten wird in Tabellen aufgezeigt, wann diese Ereignisse auftreten können. Hieraus ergeben sich zunächst die astronomisch möglichen Zeiten für Rotorschattenwurf, für die jedoch ein wolkenfreier Himmel und die jeweils ungünstigste Rotorstellung vorausgesetzt wird. Tatsächlich werden die astronomisch möglichen Schattenwurfzeiten durch den Grad der Bewölkung und den windrichtungsabhängigen Azimutwinkel des Rotors deutlich reduziert.

Die astronomisch möglichen Schattenwurfzeiten werden zur Beurteilung herangezogen, indem sie Orientierungswerten für die tägliche und jährliche Dauer gegenübergestellt werden.

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programm windPRO[®] Version 3.5. Die IEL GmbH ist ein durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018⁶ akkreditiertes Prüflaboratorium. Die vorliegenden

Berechnungen werden nach den LAI WEA-Schattenwurf-Hinweisen² vom 23.01.2020 erstellt.

2. Standortbeschreibung

Der Standort der geplanten Windenergieanlagen befindet sich im Gebiet der Gemeinden Tasdorf, Schillsdorf, Bönebüttel und Großharrie, im westlichen Bereich des Kreises Plön (Schleswig-Holstein).

Die geplanten Standorte befinden sich östlich von Tasdorf in landwirtschaftlich genutztem Gelände. Westlich, in ca. 2,7 km Entfernung, liegt die Stadt Neumünster. Östlich, in ca. 4,7 km Entfernung, liegt der Windpark Schillsdorf mit insgesamt acht Windenergieanlagen in Betrieb. Deren Einfluss als Vorbelastung wird nachfolgend geprüft.

Die zu den geplanten Windenergieanlagen nächstgelegene relevante Wohnbebauung befindet sich westlich in der Ortschaft Tasdorf sowie im Außenbereich zwischen den Ortschaften Tasdorf und Bokhorst.

Die Windenergieanlagen und die Immissionspunkte liegen auf Höhen von ca. 28 bis 40 m ü. NN. Zur Berücksichtigung der leichten Höhenunterschiede wird ein digitales Geländemodell (Quelle: EU-DEM / 1 arc-second) berücksichtigt.

In der nachfolgenden Karte ist das Untersuchungsgebiet mit den geplanten WEA dargestellt.

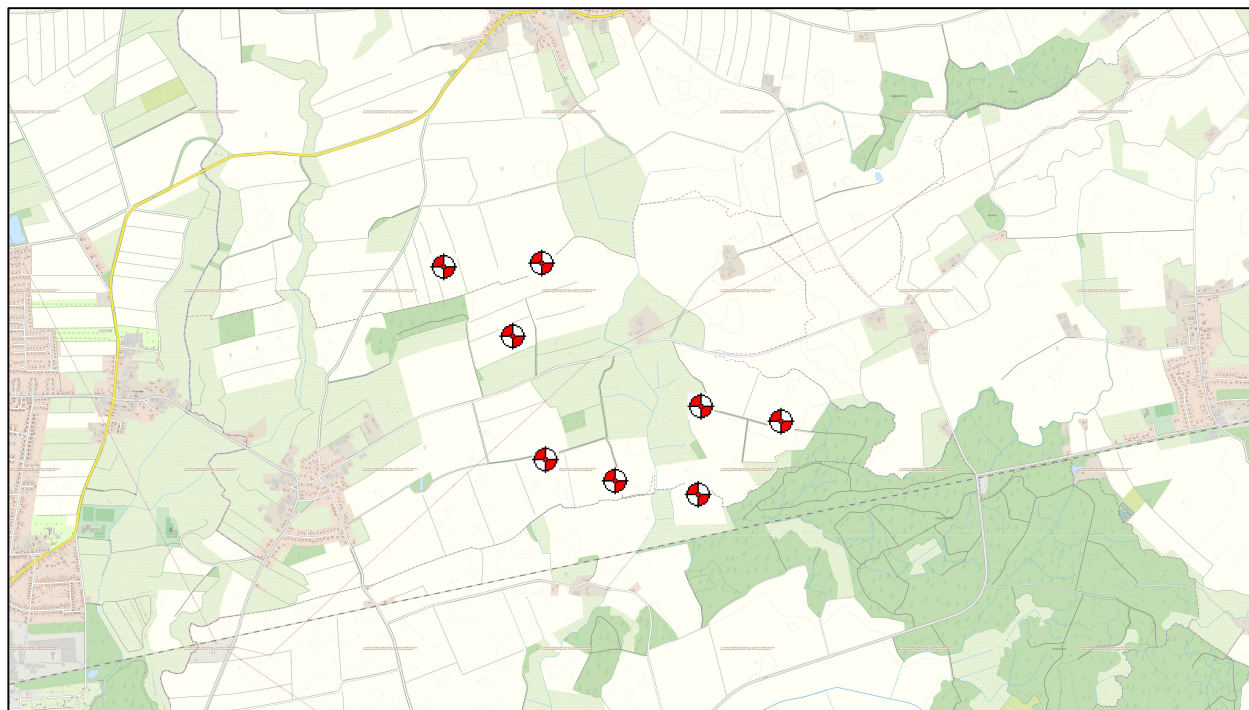


Abb. 1: Übersichtskarte

Die Standortbegehung wurde im Mai 2020 von einem Mitarbeiter der IEL GmbH durchgeführt. Für einen Teil der Immissionspunkte liegen Fotos vor; die Fotodokumentation dient hier lediglich internen Zwecken.

3. Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem

Die Koordinaten der geplanten und weiteren Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber im Koordinatensystem UTM ETRS89 zur Verfügung gestellt.

Die Koordinaten der berücksichtigten Immissionspunkte wurden über die Karte des Onlineservice onmaps (geoGLIS GmbH & Co. KG) ermittelt. Die Basis der onmaps-Karte sind ATKIS®-Daten sowie Gebäudeumringe aus dem deutschen Liegenschaftskataster (ALKIS). Als weiteres Kartenmaterial dient das frei zugängliche Kartenmaterial des Portals OpenStreetMap (©OpenTopoMap (CC-BY-SA) (2019)). Eine detaillierte Beschreibung sowie die Auflistung der Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte ist dem Abschnitt 6 zu entnehmen. Alle Programm-Koordinaten sind UTM-Koordinaten (UTM ETRS89, Zone 32) und ermöglichen somit eine Kontrolle mit dem amtlichen Kartenmaterial.

4. Sonnenstandsberechnung, geometrische Hauptgrößen und Programmanforderungen

Der Planet Erde rotiert einmal am Tag um seine Eigenrotationsachse, welche rechtwinklig zur Äquatorebene steht. Zusätzlich bewegt sie sich, mit einer jährlichen Umkreisung, auf einer elliptischen Bahn um die Sonne. Die Aufgabenstellung erfordert die Bestimmung der Sonnenposition für einen erdfesten Beobachter zu einem gegebenem Datum und gegebener Uhrzeit. Die Sonnenposition für einen zukünftigen Zeitpunkt ist jedoch nicht exakt zu ermitteln. Alle derzeit bekannten Algorithmen zur Bestimmung von Sonnenpositionen sind, wie auch das hier verwendete Verfahren, lediglich Näherungsverfahren, die sich auf verschiedene interpolierte Funktionen stützen und periodisch wiederkehrende Zustände beschreiben. Zur Verdeutlichung seien folgende Sachverhalte kurz genannt.

Die Rotationsachse der Erde steht nicht rechtwinklig auf der Bewegungsebene zur Sonne, sondern schräg hierzu. Die daraus resultierende Schiefe der Ekliptik ist die Neigung der Erdrotationsachse bzw. der Winkel zwischen dem Himmelsäquator und der Ekliptik ϵ . Sie beträgt ca. $23,5^\circ$. Für Beobachtungspunkte auf der Erde ergeben sich hieraus jahreszeitliche Änderungen des Winkels zwischen Himmelsäquator und Bewegungsebene zur Sonne. Diese Änderung durchläuft innerhalb eines Jahres die positiven und negativen Maximalwerte der Ekliptik ($-23,5^\circ$ bis $+23,5^\circ$) und wird als Deklination δ bezeichnet. Die Deklination erreicht jeweils am 21. Juni ihren größten und am 21. Dezember ihren kleinsten Winkel. Diese Tage sind demnach der jeweils längste bzw. kürzeste Tag eines Jahres. Die Tage, an denen die Deklination 0° beträgt und sich eine Tagundnachtgleiche ergibt, werden Frühjahrs- und Herbstäquinox genannt.

Die Bewegungsabläufe der Erde werden durch die Gravitation des Mondtrabanten sowie anderer Planeten und der Sonne beeinflusst. Diese Einflüsse, wie auch die Präzession, Nutation und Aberration, wurden von Jean Meeus³ mathematisch beschrieben.

Diese Methode ist ein tragbarer Kompromiss zwischen der Genauigkeit des Ergebnisses und dem zu dessen Erreichung zu betreibenden Rechenaufwandes, insbesondere für

Flächenmatrizen. Die Berechnung des Einstrahlwinkels h_s der Sonne gegenüber einer waagrecht ausgerichteten Fläche ergibt sich aus dem nachfolgend dargelegten formelmäßigen Zusammenhang:

$$\sin h = \sin d \cdot \sin f + \cos d \cdot \cos f \cdot \cos H \quad \text{mit:}$$

h	=	Höhenwinkel, positive Werte über und negative unter dem Horizont,
f	=	geographische Breite des Standortes,
d	=	Deklination zwischen Sonne u. Äquatorebene sowie
H	=	lokaler Stundenwinkel für die mittlere Ortszeit (MOZ).

Zur vollständigen Positionsbestimmung wird zusätzlich der Azimutwinkel A benötigt, welcher, gemessen am Horizont des Immissionspunktes, den Winkel zwischen geographisch Süd und Sonne wiedergibt (der auf geographisch Nord bezogene Azimutwinkel ergibt sich aus einer Korrektur um 180°).

$$\tan A = \sin H \cdot (\cos H \cdot \sin f - \tan d \cdot \cos f)^{-1}$$

Mit den Winkeln, die sich aus vorausgehenden Gleichungen ergeben, lassen sich aus den transformierten Koordinaten der WEA für definierte Immissionspunkte die Sonnenbahnen sowie deren Verdeckung durch die Fläche des Rotors ermitteln.

Die Sonne wird bei der Berechnung der Schattenwurfzeiten als Punktquelle betrachtet. Gegenüber einer Betrachtung mit der realen Sonnengeometrie resultiert jeweils für den Beginn und das Ende der Schattenwurfdauer im Mittel eine Zeitdifferenz von ca. 1 Minute und 4 Sekunden. Diese Zeiten werden vernachlässigt, da in ihnen nur maximal die Hälfte der Sonne von der schmalen Blattspitze verdeckt wird.

Die Ermittlung des Schattenwurfs für einen Immissionspunkt basiert auf den vertikalen und horizontalen Winkeln zwischen dem Immissionsort und den jeweiligen WEA, sowie dem vertikalen und horizontalen Winkel des Sonnenstandes zu einem bestimmten Kalenderzeitpunkt an einem bestimmten Ort. Die geometrischen Hauptgrößen werden nachfolgend dargestellt.

4.1 Blatttiefe und Schattenreichweite

Nachfolgend wird ein Berechnungsansatz dargestellt, mit dem die Schattenreichweite ermittelt wird. Sie ist als Entfernung definiert, in welcher der Schatten eines drehenden Rotors keine relevante Störung mehr liefert.

Der Rechenansatz geht von Leuchtdichteunterschieden und dem prozentualen Anteil der verdeckten Sonne aus. Dieser Anteil ergibt sich für einen Beobachtungspunkt aus der Entfernung zur WEA und aus der Blatttiefe. Da die Blatttiefe nicht über den gesamten Flügel konstant ist, erfolgt der Rechenansatz wie üblich mit der mittleren Blatttiefe. Der LAI geht von einer 20%-Verdeckung für die Reichweitenbegrenzung² aus. Die maximale Blatttiefe, die Blatttiefe bei 90% Rotorradius sowie die daraus resultierenden Schattenreichweiten für den hier berücksichtigten WEA-Typ gehen aus der Tabelle 2

(Kap. 5.1, geplante WEA) und dem Hauptergebnis im Anhang hervor. Zur Ermittlung der 20%-Verdeckung wird folgende Formel verwendet:

$$0,2 \cdot SF = 2 \cdot \left(\frac{2 \cdot \alpha \cdot SF}{360} + (\cos(\alpha) \cdot \sin(\alpha) \cdot SR^2) \right)$$

mit:

- SR = Sonnenradius (696.000 km),
 SF = Fläche der Sonnenscheibe $SR^2 \cdot \pi = 1.521.837.746.881 \text{ km}^2$ sowie
 α = Winkel zur Bestimmung des Flächenanteils.

4.2 Kappungswinkel

Für Sonnenstände unterhalb eines vertikalen Kappungswinkels von 3° über dem Horizont wirkt der Schatten nicht mehr als zu beurteilende Immission, da dann die Durchdringung der atmosphärischen Schichten eine höhere Streuung und Absorption bewirkt und den Rotorschatten dadurch stark abschwächt. Durch den Kappungswinkel wird insofern die Schattenreichweite auch über den höchsten Rotorpunkt begrenzt. Der Kappungswinkel ist im Hauptergebnis dokumentiert.

4.3 Geometrie für WEA und IP

In der Tabelle 3 (Windenergieanlagen) und Tabelle 4 (Immissionspunkte) werden folgende Bezeichnungen verwendet:

- h_s = Nabenhöhe der WEA ü. Geländeoberkante (GOK),
 $h_s \text{ grd}; h_i \text{ grd}$ = Höhe ü. NN für WEA - Fuß- bzw. Immissionspunkt,
 $h_s \text{ abs}; h_i \text{ abs}$ = Höhe ü. NN für WEA - Nabe bzw. Immissionspunkt,
 h_i = Höhe des Immissionspunktes ü. GOK,
 IP = Immissionspunkt und
 Dh = Höhendifferenz zw. Nabenhöhe der WEA und dem IP.

Die Geometriegrößen sind in der nachfolgenden Abbildung veranschaulicht.

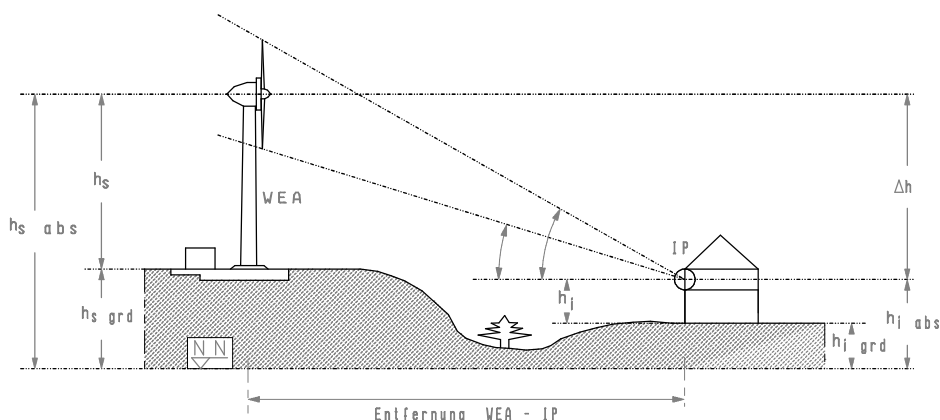


Abb. 2: Geometrische Verhältnisse, Vertikalschnitt

Bei der Ermittlung der Entfernungen zwischen den Immissionspunkten und den Windenergieanlagen bleibt der Abstand zwischen Rotorebene und Turmachse LAI-konform unberücksichtigt.

4.4 Gewächshausmodus

Bei den Berechnungen wird von frei eingestrahltten Immissionspunkten ausgegangen. Dies bedeutet, dass Verdeckungen durch Gebäudefronten am Immissionspunkt selbst, durch andere Gebäude und insbesondere durch Bewuchs unberücksichtigt bleiben.

Diese Betrachtungsweise wird auch als sog. Gewächshausmodus bezeichnet und wird allgemein als konservativ angesehen, weil die schützenswerten Immissionspunkte in der Realität meist nur zwei Seiten oder eine Seite mit Lichtöffnungen besitzen.

4.5 Hindernisse

Gem. LAI-Richtlinie dürfen dauerhafte natürliche und künstliche lichtundurchlässige Hindernisse, die den periodischen Schattenwurf von WEA begrenzen, berücksichtigt werden. Dies liegt in Ermessensspielraum der Genehmigungsbehörden. Üblicherweise wird, wie im vorliegenden Fall, auf die Berücksichtigung von schattenmindernden Hindernissen verzichtet.

4.6 Berechnungsjahr

Alle Zeitangaben werden für ein mittleres Kalenderjahr berechnet. Eine interne Vergleichsrechnung über die mittlere Lebensdauer einer WEA von 20 Jahren ergab lediglich eine Varianz von 1 Minute bezogen auf die Start- und Endzeiten des Schattenwurfes. Bezogen auf die Beschattungsdauer an einzelnen Immissionspunkten ergaben sich hierbei minimale Schwankungen von 1 Minute pro Tag und 6 Minuten pro Jahr. Grundlage ist die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) für die Zeitzone +1 (Paris, Berlin). Hierbei wird von der Berechnungssoftware windPRO[®] die Umstellung auf die im Alltag verwendete Mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ) berücksichtigt.

4.7 Schattenwurfdauer (worst-case-Szenario)

Für alle berechneten Werte der täglichen und jährlichen Schattenwurfdauer an einem IP (Std./Jahr; Min./Tag) gelten vorgenannte Randbedingungen. Es wird für die jeweils ermittelte Dauer üblicherweise angenommen, dass die Sonne ganzjährig von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang scheint (astronomisch möglich, worst-case) und außer ggf. durch Geländekanten nicht abgeschirmt wird (vgl. Kap. 4.3). Für einen IP, der weiter von einer WEA liegt, wird die Immissionsdauer durch die genannte Einschränkung [siehe Kapitel 4.1 (RSRW) und 4.2 (3°-Kappung)] in sehr geringem Maße unterschätzt. Es wird für jeden Zeitpunkt angenommen, dass der Sonnen-Einstrahlwinkel und die Windrichtung in Bezug auf jede WEA und jeden IP übereinstimmen, was logischerweise nie gleichzeitig so sein kann. In dieser Betrachtungsweise erscheint jede WEA quasi als verschattende Kugel und nicht als Kreisfläche, die ggf. mit denen weiterer betrachteter WEA im Umfeld

weitestgehend parallel stehen müssten. Dadurch wird die Schattenwurfdauer in nicht unerheblichem Maß überschätzt.

4.8 Modellgrenzen und Modellbeschreibung

Im vorliegenden Fall wird für die leicht geschwungene Geländestruktur im Umfeld der geplanten Windenergieanlagen ein digitales Geländemodell auf Grundlage des frei verfügbaren EU-DEM (1 arc-second) verwendet.

Die Windenergieanlagen und die zu berücksichtigenden Immissionspunkte befinden sich auf einem Höhenniveau von ca. 28 m bis ca. 40 m ü. NN.

Modellgrenzen für die flächendeckenden Berechnungen (5,9 x 4,2 km)				
RW (UTM / ETRS89 / Zone 32)	West:	566.098	Ost:	571.998
HW (UTM / ETRS89 / Zone 32)	Süd:	5.993.325	Nord:	5.997.525

Tabelle 1: Modellgrenzen für die flächendeckende Darstellung (UTM / ETRS89 / Zone 32)

5. Windenergieanlagen

Am Standort Tasdorf ist die Errichtung und der Betrieb von acht Windenergieanlagen des Anlagentyps NORDEX N149/5.X mit 125,4 m Nabenhöhe (WEA 01 bis WEA 06 und WEA 08) bzw. 104,7 m Nabenhöhe (WEA 07) und einem Rotordurchmesser von jeweils 149,1 m geplant. Diese acht Windenergieanlagen gelten als Zusatzbelastung (ZB) und sind in Kap. 5.1 näher beschrieben.

Östlich der geplanten WEA, im Windpark Schillsdorf (Entfernung ca. 4,7 km) befinden sich fünf Windenergieanlagen des Anlagentyps ENERCON E-66 / 18.70 / 65,0 m und drei Windenergieanlagen des Anlagentyps ENERCON E-70 E4 / 2,3 MW / 64,0 m in Betrieb. Eine Vorprüfung ergab, dass diese WEA keinen gemeinsamen Rotorschattenwurf mit den acht vom Auftraggeber geplanten Windenergieanlagen verursachen. Daher bleibt diese Vorbelastung nachfolgend unberücksichtigt.

Die Lage der geplanten Windenergieanlagen ist der Übersichtskarte im Anhang zu entnehmen.

5.1 Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

In Tabelle 2 sind die für die Schattenwurfberechnungen maßgeblichen technischen Angaben für den vom Auftraggeber vorgegebenen Anlagentyp zusammengefasst.

Anlagentyp	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Max. Blatttiefe [m]	Blatttiefe bei 90% Rotorradius [m]	Rotorschattenreichweite (RSRW) [m]
NORDEX N149/5.X	125,4	149,1	4,20	1,21	1.839
NORDEX N149/5.X	104,7	149,1	4,20	1,21	1.840

Tabelle 2: Technische Angaben zum geplanten Anlagentyp

Die Koordinaten und Abmessungen der vom Auftraggeber geplanten WEA sind der nachfolgenden Tabelle 3 zu entnehmen.

Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h _s grd [m]	h _s [m]	h _s abs [m]	Rotor Æ [m]
		Rechtswert	Hochwert				
WEA 01	NORDEX N149/5.X	568.136,0	5.995.831,0	31,0	125,4	156,4	149,1
WEA 02	NORDEX N149/5.X	568.686,5	5.995.860,0	30,2	125,4	155,6	149,1
WEA 03	NORDEX N149/5.X	568.530,0	5.995.449,0	30,9	125,4	156,3	149,1
WEA 04	NORDEX N149/5.X	568.724,0	5.994.761,0	28,3	125,4	153,7	149,1
WEA 05	NORDEX N149/5.X	569.116,0	5.994.648,0	29,6	125,4	155,0	149,1
WEA 06	NORDEX N149/5.X	569.584,0	5.994.578,0	28,5	125,4	153,9	149,1
WEA 07	NORDEX N149/5.X	569.593,0	5.995.072,0	29,4	104,7	134,1	149,1
WEA 08	NORDEX N149/5.X	570.043,0	5.994.995,0	30,7	125,4	156,1	149,1

Tabelle 3: Daten der geplanten WEA, Koordinaten und Abmessungen

5.2 Schattenminderungsmaßnahmen des geplanten Anlagentyps

Es gibt grundsätzlich zwei unterschiedlich arbeitende Systeme am Markt. Zum einen gibt es Systeme, welche mit festen anlagenbezogenen Abschaltzeiten arbeiten. Hierfür wird vor Inbetriebnahme der geplanten Windenergieanlagen ein Abschaltzeitkalender erstellt. Dieser gibt für die betroffenen Windenergieanlagen die Einzeltage / Tagfolgen und die Uhrzeiten der erforderlichen Abschaltungen an. Dabei beziehen sich die Abschaltzeiten auf die worst-case-Beurteilung mit einem Orientierungswert von 30 Stunden pro Jahr (astronomisch möglich) und projektspezifisch auf einzelne bzw. alle geplanten Windenergieanlagen. Andere Systeme arbeiten mit dem kompletten Datensatz (alle Koordinaten der Windenergieanlagen und Immissionspunkte) und berechnen kontinuierlich, ob an den einzelnen Immissionspunkten Schattenwurf vorliegt. Sofern dies der Fall ist, wird je Immissionspunkt bis zum Erreichen des Orientierungswertes von realen 8 Stunden Schattenwurf pro Jahr der Betrieb der Anlage(n) aufrechterhalten, danach erfolgt bei Schattenwurf die Abschaltung. Der Betrieb von Anlagen, die mit diesem System arbeiten, ist i.d.R. zu protokollieren.

Der hier berücksichtigte Anlagentyp NORDEX N149/5.X verwendet einen Datensatz mit Koordinaten der zu berücksichtigenden Windenergieanlagen und Immissionspunkte und errechnet selbsttätig die zu berücksichtigenden Abschaltzeiten. Ein entsprechendes Dokument (Allg. Dokumentation / Schattenwurfmodul / Dokumentennr.: K0815_051312_DE / Rev. 06 / 01.04.2021) ist dem Anhang zu entnehmen.

6. Immissionspunkte

Die zu berücksichtigenden Immissionspunkte (IP) stellen die nächstgelegene schutzwürdige Nutzung dar, an denen Überschreitungen der Orientierungswerte nicht auszuschließen sind.

Laut den WEA-Schattenwurf-Hinweisen² vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) sind maßgebliche Immissionsorte u. a.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungs- und ähnliche Arbeitsräume
- Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z.B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 06:00 - 22:00 Uhr gleichgestellt.

Die Immissionspunkte werden aus Sicht des Rotorschattenwurfes exemplarisch und repräsentativ ausgewählt und sollen der genehmigenden Behörde einen Überblick über die Rotorschattenwurfsituation ermöglichen. Die Lage der Immissionspunkte ist in der anliegenden Übersichtskarte dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die Bezeichnung und die Koordinaten zusammengefasst. Die vertikale Lage (gerundet) wurde entsprechend der örtlichen Gegebenheiten mit 2 m Höhe über Geländeoberkante (GOK) angesetzt.

IP-Nr.	Adresse	UTM ETRS89, Zone 32		h _i grd [m]	h _i [m]	h _i abs [m]
		Rechtswert	Hochwert			
IP 01	Trimelkel 29	567.662	5.994.284	29,8	2,0	31,8
IP 02	Trimelkel 19	567.618	5.994.423	29,8	2,0	31,8
IP 03	Ostredder 11	567.622	5.994.597	29,8	2,0	31,8
IP 04	Busdorfer Weg 13	567.597	5.994.755	29,8	2,0	31,8
IP 05	Harrier Weg 5	567.448	5.994.715	29,8	2,0	31,8
IP 06	Am Denkmal 3	567.293	5.994.609	30,0	2,0	32,0
IP 07	Olenhof 3	567.258	5.994.732	30,0	2,0	32,0
IP 08	Olenhof 1	567.083	5.994.871	30,0	2,0	32,0
IP 09	Busdorfer Weg 17	567.727	5.994.997	29,8	2,0	31,8
IP 10	Vogelsang	570.133	5.996.390	30,0	2,0	32,0
IP 11	Bornrüm-1	569.720	5.995.950	30,0	2,0	32,0
IP 12	Bornrüm-2	569.698	5.995.801	30,0	2,0	32,0

IP-Nr.	Adresse	UTM ETRS89, Zone 32		h _i grd [m]	h _i [m]	h _i abs [m]
		Rechtswert	Hochwert			
IP 13	Busdorfer Weg	569.185	5.995.471	29,8	2,0	31,8
IP 14	Busdorfer Weg 11	570.573	5.995.565	31,6	2,0	33,6
IP 15	Busdorf 8	570.843	5.995.559	33,9	2,0	35,9
IP 16	Busdorf 4	570.847	5.995.350	33,9	2,0	35,9
IP 17	Busdorf 2	570.947	5.994.972	40,0	2,0	42,0
IP 18	Bönebütteler Damm	571.166	5.994.660	40,0	2,0	42,0
IP 19	Brammerweg 3	568.800	5.994.058	29,8	2,0	31,8

Tabelle 4: Koordinaten der berücksichtigten Immissionspunkte

7. Astronomisch mögliche und meteorologisch wahrscheinliche Schattenwurfdauer

Die astronomisch mögliche Schattenwurfdauer stellt den theoretisch maximal möglichen Zeitraum dar, in dem Schattenwurf überhaupt auftreten kann (worst-case). Dieser Wert wird nur unter der Voraussetzung erreicht, dass die Sonne nie durch Bewölkung verdeckt wird. In der Realität fällt dieser Wert - je nach Standort - geringfügig bis deutlich niedriger aus.

Eine zweite Einschränkung wird bedingt durch die vorherrschende Windrichtung. Steht der Rotor der zu betrachtenden Windenergieanlage schräg zum Einstrahlwinkel, so wird der Schattenbereich schmaler. Im statistischen Mittel führen diese Rotorschragstellungen zu einer Reduzierung der Schattenwurfzeiten um ca. 20 % bis 30 %.

Beide Einschränkungen werden jedoch bei den nachfolgenden Betrachtungen vernachlässigt. Dies führt zu einer konservativen Betrachtung.

Statistische Daten belegen, dass die meteorologisch wahrscheinliche Rotorschattenwurfbelastung im Bereich von ca. 25 % bis 35 % der astronomisch möglichen Rotorschattenwurfzeiten liegt.

Statistische Grundlage für die Berechnung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattung sind die nächstgelegene DWD-Station mit Daten für die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit Schleswig sowie für die Windrichtungsverteilung der ERA5-Knotenpunkt N54,094_E10,073 (EMD-WRF EUR+).

8. Orientierungswerte

Störwirkungen werden personenbezogen mehr oder weniger stark empfunden, weshalb Orientierungswerte auf einen normal empfindenden und der Störquelle gegenüber nicht negativ eingestellten Menschen abgestimmt sind.

Zur Bestimmung von tragbaren Immissionsgrenzen hat ein vom Staatlichen Umweltamt Schleswig initiiertes Arbeitskreis zu diesem Thema umfangreiche Studien durchgeführt. Dies geschah mit bundesweiter Beteiligung von Vertretern aus Fachbehörden (Genehmigungsbehörden, Umweltämtern und Ministerien), der Universität Kiel mit einer umfassenden Feld- und Laborstudie^{4, 5} sowie unter Mitwirkung einer Reihe von Sachverständigen (u. a. IEL GmbH) und Herstellervertretern. Dieses Zusammenwirken führte zur Grundlage der vom LAI erarbeiteten Empfehlungen, die von den Ländern zumeist unverändert so erlassen wurden.

Die hier herangezogenen Orientierungswerte von maximal **30 Stunden pro Jahr (worst-case)** (vgl. Kap. 4.7) bzw. von **maximal 30 Minuten pro Tag** entsprechen dem Stand der Technik und der Wissenschaft. Sie kommen gemäß der Empfehlung des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) bundesweit für die maßgeblichen Immissionsorte (vgl. Abschnitt 6) zur Anwendung.

Wird die Beurteilung oder werden behördliche Maßgaben für den Betrieb der Windenergieanlagen auf die real auftretende Rotorschattenwurfdauer abgestellt, so gilt zumeist ein zulässiger Orientierungswert von 8 Stunden Schattenwurf pro Jahr (real). Dies erschwert allerdings die Überprüfung ggf. zu fordernder Abschaltungen. Hinsichtlich der Einhaltung von Vorgaben sind in diesem Fall Betriebsprotokolle mit allen adäquaten Betriebsparametern vorzulegen.

9. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die hier nachfolgenden Ergebnisse gelten für explizit gewählte und frei eingestrahelte Einzelpunkte (Gewächshausmodus), ganzjährig unbewölkten Himmel und die jeweils ungünstigste Rotorstellung (worst-case). Für größere Fensterfronten, die einem Raum zugeordnet sind, kann sich die Schattenwurfdauer u. U. erhöhen.

Die Berechnung für Punkte ist jedoch gängige Praxis, da nur so eine Vergleichbarkeit von Ergebnissen für Belastungen an unterschiedlichen Orten oder aus anderen Gutachten gegeben ist.

Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden mittels des vorliegenden Kartenmaterials ermittelt. Hierbei sind geringfügige Abweichungen von bis zu ca. 5 m zu erwarten, welche erfahrungsgemäß in den meisten Situationen keinen relevanten Einfluss auf die zu beurteilende Schattenwurfdauer haben, sondern hauptsächlich eine zeitliche Verschiebung der Schattenwurfereignisse bewirken. Diese liegt bei den gegebenen Abständen zwischen WEA und IP erfahrungsgemäß nicht über zwei bis drei Minuten.

Die durchgeführten Berechnungen ergaben, dass die vorbelastenden Windenergieanlagen des Windparks Schillsdorf keinen gemeinsamen Rotorschattenwurf mit der hier zu berücksichtigenden Zusatzbelastung verursachen.

Da die gesamte Vorbelastung unberücksichtigt bleiben kann, entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtbelastung.

9.1 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse für das vorgegebene Anlagenlayout sind der nachfolgenden Tabelle 5 sowie in den Listen des Anhangs zusammengefasst. Bei der Überschreitung von Orientierungswerten sind die Ergebnisse jeweils grau unterlegt.

IP-Nr.	Adresse	Zusatzbelastung = Gesamtbelastung	
		Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]
IP 01	Trimmelkel 29	33:41	00:31
IP 02	Trimmelkel 19	26:24	00:31
IP 03	Ostredder 11	24:49	00:31
IP 04	Busdorfer Weg 13	35:17	00:30
IP 05	Harrier Weg 5	39:56	00:29
IP 06	Am Denkmal 3	33:53	00:25
IP 07	Olenhof 3	33:13	00:25
IP 08	Olenhof 1	15:34	00:23
IP 09	Busdorfer Weg 17	66:38	00:41
IP 10	Vogelsang	07:08	00:22
IP 11	Bornrüm-1	56:17	00:35
IP 12	Bornrüm-2	109:44	01:34
IP 13	Busdorfer Weg	270:16	01:45
IP 14	Busdorfer Weg 11	74:30	00:58
IP 15	Busdorf 8	35:13	00:36
IP 16	Busdorf 4	43:45	00:51
IP 17	Busdorf 2	34:46	00:47
IP 18	Bönebütteler Damm	23:59	00:31
IP 19	Brammerweg 3	36:38	00:46

Tabelle 5: Astronomisch mögliche Schattenwurfdauer

Detailliertere Ergebnisse der Zusatzbelastung, welche im vorliegenden Fall der Gesamtbelastung entspricht, können den Listen des Anhangs entnommen werden. Im Anhang befindet sich zudem eine flächendeckende Darstellung der Zusatzbelastung mit Isolinien für die herangezogenen Orientierungswerte. Für nicht explizit betrachtete Einwirkorte kann der entsprechende Jahreswert (Stunden/Jahr) dieser Darstellung grob entnommen werden.

9.2 Beurteilung

Zur Festsetzung der maximal zulässigen Rotorschattenwurfdauer bieten die vom LAI empfohlenen Beurteilungskriterien und Orientierungswerte von 30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr einen sinnvollen Rahmen.

Die Berechnungsergebnisse in Tabelle 5 zeigen, dass an 17 der 19 exemplarisch und repräsentativ ausgewählten Immissionspunkte (IP 01 bis IP 07, IP 09, IP 11 bis IP 19) die zulässigen Orientierungswerte durch die Zusatzbelastung, welche im vorliegenden Fall der Gesamtbelastung entspricht, überschritten werden.

An diesen Immissionspunkten ist die Zusatzbelastung so zu reduzieren, dass die Orientierungswerte (30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr worst-case bzw. 8 Stunden/Jahr real) eingehalten werden.

Wir empfehlen eine Genehmigung mit der Maßgabe von Auflagen zu erteilen. Dabei sind für die geplanten WEA entsprechende technische Einrichtungen bzw. ein Rotorschattenwurfmodul zur Einhaltung der Orientierungswerte vorzusehen.

Hinweis:

Die dargestellten Ergebnisse sowie die Beurteilung gelten ausschließlich für die hier betrachtete Anlagenkonfiguration. Sollten sich Änderungen hinsichtlich der zu berücksichtigenden Vorbelastung bzw. der zu beurteilenden Immissionspunkte ergeben, sind die ermittelten Ergebnisse nicht mehr gültig und es sind neue Berechnungen notwendig.

10. Zusammenfassung

Am Standort Tasdorf ist die Errichtung und der Betrieb von acht Windenergieanlagen des Anlagentyps NORDEX N149/5.X mit 125,4 m Nabenhöhe (WEA 01 bis WEA 06 und WEA 08) bzw. 104,7 m Nabenhöhe (WEA 07) und einem Rotordurchmesser von jeweils 149,1 m geplant.

Aufgabe des vorliegenden Berichts war die Untersuchung der Zeitpunkte, der Dauer sowie der Zulässigkeit möglicher Beeinträchtigungen durch Rotorschattenwurf (worst-case), welche durch den Betrieb der drehenden Rotoren an maßgeblichen Immissionspunkten (IP) verursacht werden.

Die Berechnungsergebnisse in Tabelle 5 zeigen, dass an 17 der 19 exemplarisch und repräsentativ ausgewählten Immissionspunkte (IP 01 bis IP 07, IP 09, IP 11 bis IP 19) die zulässigen Orientierungswerte durch die Zusatzbelastung, welche im vorliegenden Fall der Gesamtbelastung entspricht, überschritten werden.

An diesen Immissionspunkten ist die Zusatzbelastung so zu reduzieren, dass die Orientierungswerte (30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr worst-case bzw. 8 Stunden/Jahr real) eingehalten werden.

Wir empfehlen eine Genehmigung mit der Maßgabe von Auflagen zu erteilen. Dabei sind für die geplanten WEA entsprechende technische Einrichtungen bzw. ein Rotorschattenwurfmodul zur Einhaltung der Orientierungswerte vorzusehen.

Hinweis:

Im Zuge der vorliegenden Rotorschattenwurfberechnung wurden die Immissionspunkte exemplarisch und repräsentativ ausgewählt und sollen der genehmigenden Behörde einen Überblick über die Rotorschattenwurfsituation ermöglichen. Für eine Rotorschattenwurf-Regelung sind alle von Überschreitungen der Orientierungswerte betroffenen Immissionspunkte zu berücksichtigen. Der hier berücksichtigte Anlagentyp NORDEX N149/5.X benötigt hierfür einen Datensatz mit Koordinaten der betroffenen Immissionspunkte und berechnet die Abschaltzeiten mittels des in Kapitel 5.2 beschriebenen Schattenwurfmoduls selbsttätig.

Je nach festgelegten Orientierungswerten (worst-case bzw. reale Schattenwurfdauer) und Spezifikation des Abschaltmoduls sind weitere Nachweise (Erstellung eines Abschaltzeitenkalenders vor Inbetriebnahme bzw. Betriebsprotokolle nach Inbetriebnahme) erforderlich.

Unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Vermeidungseinrichtung ist das Vorhaben aus gutachterlicher Sicht in Bezug auf beweglichen Schattenwurf genehmigungsfähig.

Der vorliegende Bericht zur Rotorschattenwurfberechnung umfasst 19 Textseiten und die im Anhangsverzeichnis aufgeführten Karten, Diagramme und Listen. Er darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden.

Aurich, 07. Dezember 2021

Bericht verfasst durch



Ralf-Martin Marksfeldt
(Stellvertretender Leiter Rotorschattenwurf)

Geprüft und freigegeben durch



Alex Porjadinski (B. Eng.)
(Projektbearbeiter Rotorschattenwurf)

Anhang

Übersichtskarte (1 Seite / A3)

Windenergieanlagen und Immissionspunkte

Flächendeckende Darstellung „ZB = GB“ (1 Seite / A3)

„Astronomisch mögliche Rotorschattenwurfdauer“

Berechnungsergebnisse / ZB = GB

Shadow - Hauptergebnis (2 Seiten)

Shadow - Kalender IP (36 Seiten)

Shadow - Kalender WEA (16 Seiten)

Technische Beschreibung / NORDEX acciona Windenergieanlagen

Schattenwurfmodul / Dokumentennr.: K0815_051312_DE / Rev. 06

vom 01.04.2021 (8 Seiten)

Literaturverzeichnis (1 Seite)

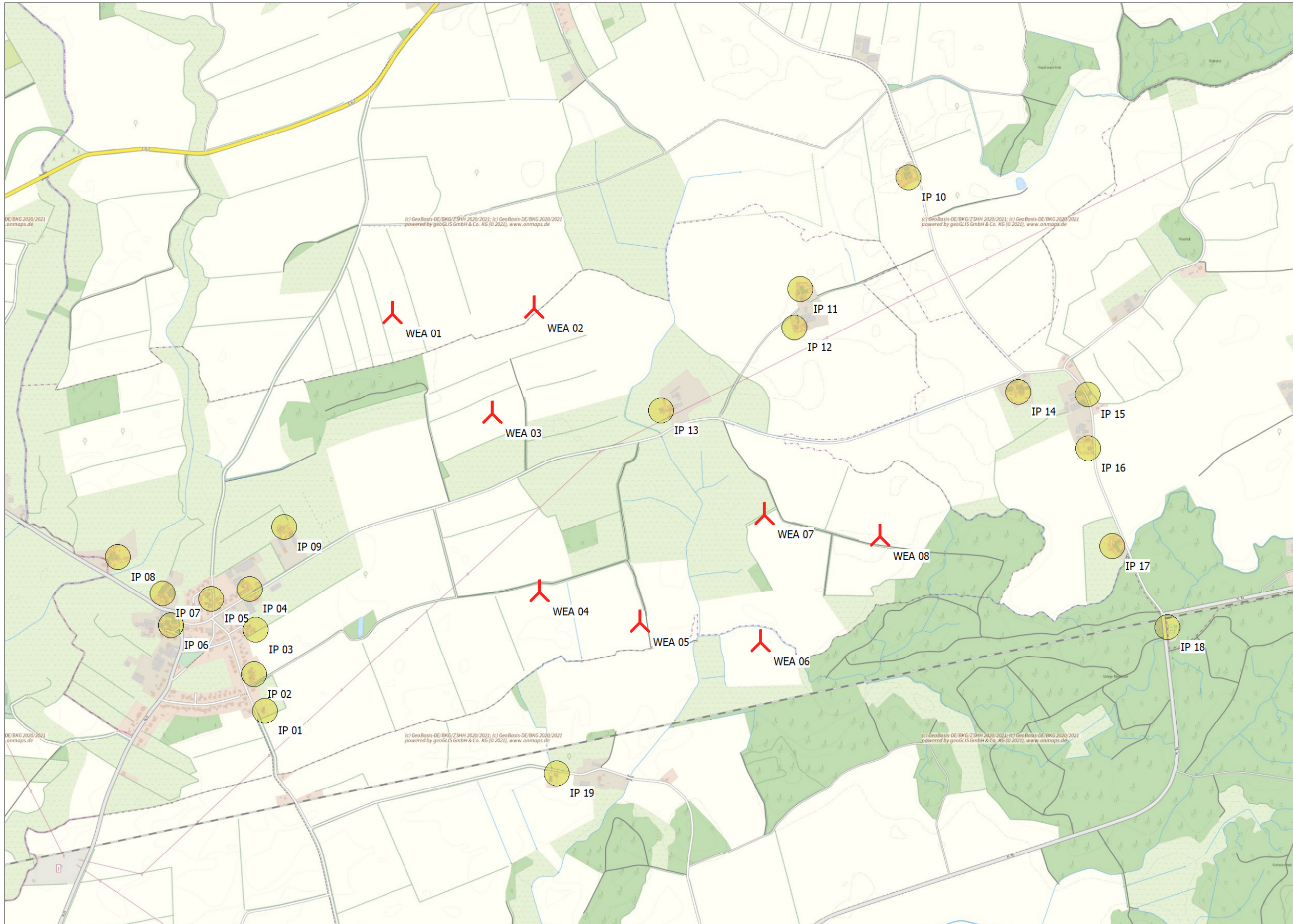


Übersichtskarte

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Projekt:
Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:
Windenergieanlagen und
Immissionspunkte



BASIS -
Karte
Berechnung:
Übersichtskarte

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
19.11.2021 10:47/3.5.552



0 250 500 750 1000m

Karte: onmaps , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 569.124,6 Nord: 5.995.223,9

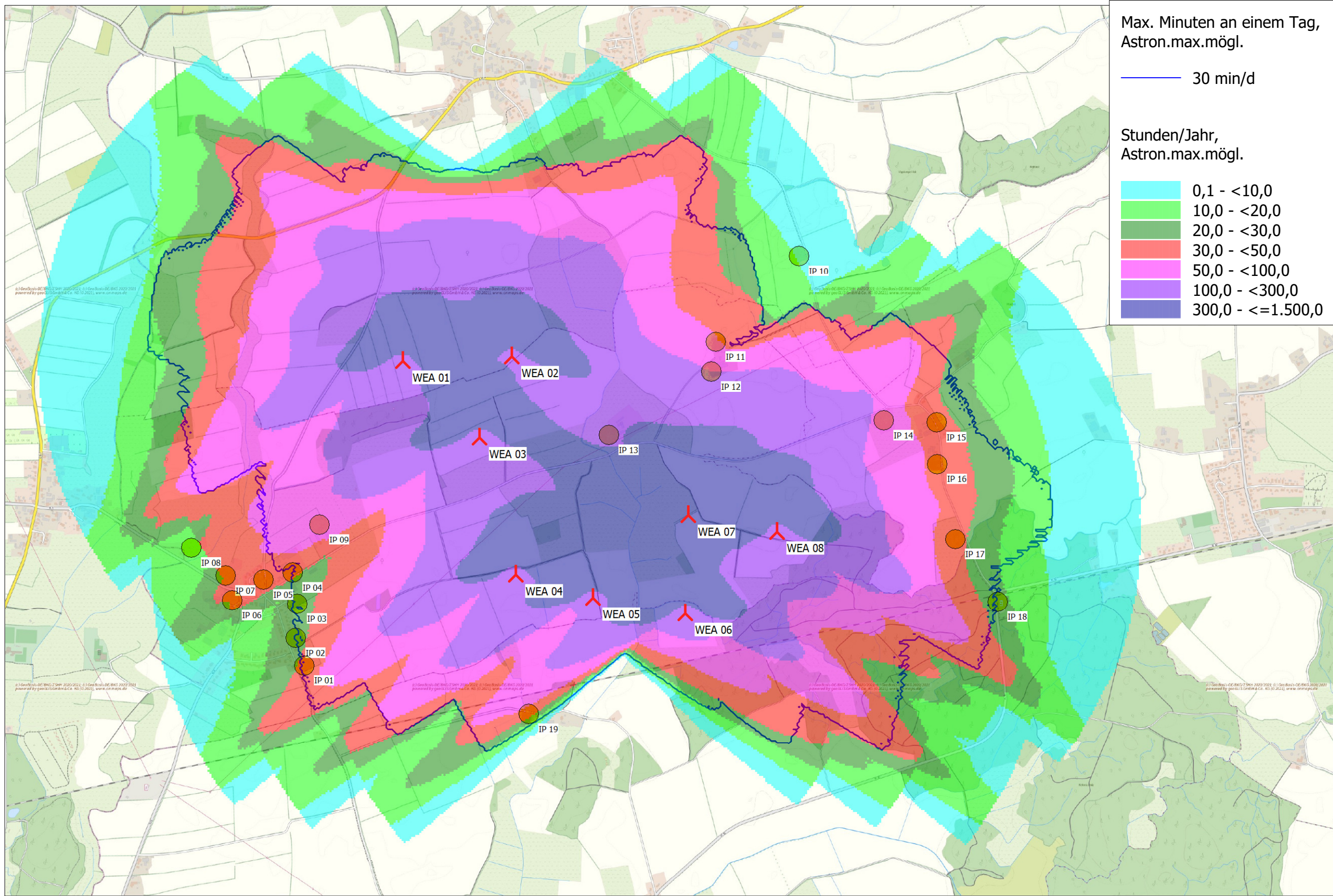
Neue WEA

Schattenrezeptor



**Flächendeckende Darstellung
„Zusatzbelastung = Gesamtbelastung“
„Astronomisch mögliche
Rotorschattenwurfdauer“**

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Max. Minuten an einem Tag,
Astron.max.mögl.

— 30 min/d

Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

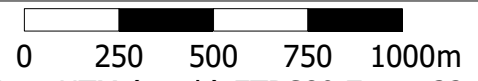
0,1 - <10,0
10,0 - <20,0
20,0 - <30,0
30,0 - <50,0
50,0 - <100,0
100,0 - <300,0
300,0 - <=1.500,0

Projekt:
Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:
Zusatzbelastung =
Gesamtbelastung

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
ZB = GB

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
19.11.2021 10:59/3.5.552



Karte: onmaps , Maßstab 1:20.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 569.450,0 Nord: 5.995.350,0

Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: EU-DEM: Pan-European DSM - 25m grid - Version 1.1

Zeitschritt: 2 Minuten, Schrittweite: 3 Tag(e), Kartenauflösung: 10 m, Sichtbarkeit Auflösung: 5 m, Augenhöhe: 1,5 m



Berechnungsergebnisse
Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,64	3,27	5,80	7,66	6,74	7,28	6,92	4,61	3,08	1,94	1,14

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
EMD-WRF Europe+ (ERA5)_N54,094402_E010,073364 (8)

Betriebsdauer je Sektor

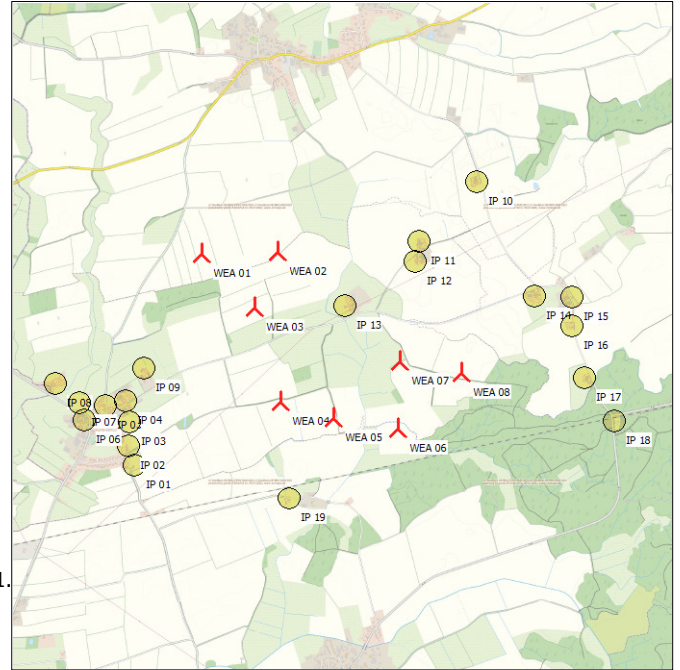
N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
303	338	419	650	645	591	531	1.090	1.330	1.112	1.032	464	8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Verwendete Höhenlinien: EU-DEM: Pan-European DSM - 25m grid - Version 1.
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:55.000

Neue WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
WEA 01	568.136,0	5.995.831,0	31,0	NORDEX __N149/5.x ...	Ja	NORDEX	__N149/5.x-5.700	5.700	149,1	125,4	1.839	10,7
WEA 02	568.686,5	5.995.860,0	30,2	NORDEX __N149/5.x ...	Ja	NORDEX	__N149/5.x-5.700	5.700	149,1	125,4	1.839	10,7
WEA 03	568.530,0	5.995.449,0	30,9	NORDEX __N149/5.x ...	Ja	NORDEX	__N149/5.x-5.700	5.700	149,1	125,4	1.839	10,7
WEA 04	568.724,0	5.994.761,0	28,3	NORDEX __N149/5.x ...	Ja	NORDEX	__N149/5.x-5.700	5.700	149,1	125,4	1.839	10,7
WEA 05	569.116,0	5.994.648,0	29,6	NORDEX __N149/5.x ...	Ja	NORDEX	__N149/5.x-5.700	5.700	149,1	125,4	1.839	10,7
WEA 06	569.584,0	5.994.578,0	28,5	NORDEX __N149/5.x ...	Ja	NORDEX	__N149/5.x-5.700	5.700	149,1	125,4	1.839	10,7
WEA 07	569.593,0	5.995.072,0	29,4	NORDEX __N149/5.x ...	Ja	NORDEX	__N149/5.x-5.700	5.700	149,1	104,7	1.840	10,7
WEA 08	570.043,0	5.994.995,0	30,7	NORDEX __N149/5.x ...	Ja	NORDEX	__N149/5.x-5.700	5.700	149,1	125,4	1.839	10,7

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
IP 01	Trimmelkel 29	567.661,9	5.994.283,5	29,8	[m]	[m]	[m]	[°]	"Gewächshaus-Modus"	[m]
IP 02	Trimmelkel 19	567.617,9	5.994.422,8	29,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 03	Ostredder 11	567.622,0	5.994.597,0	29,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 04	Busdorfer Weg 13	567.596,8	5.994.754,5	29,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 05	Harrier Weg 5	567.448,1	5.994.715,0	29,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 06	Am Denkmal 3	567.292,9	5.994.608,7	30,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 07	Olenhof 3	567.258,2	5.994.732,3	30,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 08	Olenhof 1	567.083,1	5.994.870,7	30,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 09	Busdorfer Weg 17	567.727,3	5.994.996,9	29,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 10	Vogelsang	570.133,1	5.996.390,1	30,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 11	Bornrüm-1	569.719,6	5.995.950,4	30,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 12	Bornrüm-2	569.698,1	5.995.801,1	30,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 13	Busdorfer Weg	569.185,2	5.995.471,0	29,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 14	Busdorfer Weg 11	570.573,2	5.995.565,1	31,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 15	Busdorf 8	570.842,6	5.995.559,4	33,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 16	Busdorf 4	570.847,4	5.995.349,7	33,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 17	Busdorf 2	570.946,5	5.994.972,1	40,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 18	Bönebütteler Damm	571.166,1	5.994.659,7	40,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP 19	Brammerweg 3	568.799,8	5.994.057,7	29,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
IP 01	Trimelkel 29	33:41	98	0:31	10:39	
IP 02	Trimelkel 19	26:24	76	0:31	8:00	
IP 03	Ostredder 11	24:49	64	0:31	6:50	
IP 04	Busdorfer Weg 13	35:17	99	0:30	8:55	
IP 05	Harrier Weg 5	39:56	110	0:29	10:41	
IP 06	Am Denkmal 3	33:53	107	0:25	9:21	
IP 07	Olenhof 3	33:13	115	0:25	9:31	
IP 08	Olenhof 1	15:34	62	0:23	4:22	
IP 09	Busdorfer Weg 17	66:38	127	0:41	17:41	
IP 10	Vogelsang	7:08	28	0:22	1:23	
IP 11	Bornrüm-1	56:17	142	0:35	9:16	
IP 12	Bornrüm-2	109:44	170	1:34	15:47	
IP 13	Busdorfer Weg	270:16	265	1:45	44:07	
IP 14	Busdorfer Weg 11	74:30	113	0:58	11:57	
IP 15	Busdorf 8	35:13	84	0:36	6:28	
IP 16	Busdorf 4	43:45	89	0:51	8:41	
IP 17	Busdorf 2	34:46	82	0:47	8:41	
IP 18	Bönebütteler Damm	23:59	80	0:31	6:26	
IP 19	Brammerweg 3	36:38	62	0:46	10:31	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
WEA 02	NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (11)	50:02	12:20
WEA 03	NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (12)	146:20	40:08
WEA 04	NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (13)	186:52	37:40
WEA 05	NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (14)	67:28	13:04
WEA 06	NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (15)	99:42	19:16
WEA 07	NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 104,7 m (Ges:179,3 m) (16)	147:18	22:19
WEA 08	NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (17)	209:09	38:29

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Die Berechnung der Gesamtsumme für einen Rezeptor arbeitet mit einer gemittelten Richtungskorrektur für alle WEA, die an einem gegebenen Tag zur Beschattung beitragen. Wenn der Schattenwurf durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen**Schattenrezeptor:** IP 01 - Trimmelkel 29

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni
1	08:40 16:07	08:09 16:59	07:11 17:56	06:55 19:55		05:46 20:51	8	06:11 (WEA 04) 06:19 (WEA 04) 21:41
2	08:40 16:09	08:08 17:01	07:09 17:58	06:53 19:57		05:44 20:53	12	06:10 (WEA 04) 06:22 (WEA 04) 21:43
3	08:40 16:10	08:06 17:03	07:07 18:00	06:51 19:59		05:41 20:54	16	06:08 (WEA 04) 06:24 (WEA 04) 21:44
4	08:39 16:11	08:04 17:05	07:04 18:02	06:48 20:00		05:39 20:56	19	06:06 (WEA 04) 06:25 (WEA 04) 21:45
5	08:39 16:12	08:02 17:07	07:02 18:03	06:46 20:02		05:37 20:58	21	06:04 (WEA 04) 06:25 (WEA 04) 21:46
6	08:39 16:14	08:00 17:09	06:59 18:05	06:43 20:04		05:35 21:00	24	06:02 (WEA 04) 06:26 (WEA 04) 21:47
7	08:38 16:15	07:58 17:11	06:57 18:07	06:41 20:06		05:33 21:02	26	06:00 (WEA 04) 06:26 (WEA 04) 21:48
8	08:38 16:16	07:57 17:13	06:55 18:09	06:38 20:08		05:31 21:04	29	05:58 (WEA 04) 06:27 (WEA 04) 21:49
9	08:37 16:18	07:55 17:15	06:52 18:11	06:36 20:10		05:30 21:05	30	05:58 (WEA 04) 06:28 (WEA 04) 21:50
10	08:36 16:19	07:53 17:17	06:50 18:13	06:34 20:12		05:28 21:07	31	05:57 (WEA 04) 06:28 (WEA 04) 21:51
11	08:36 16:21	07:51 17:20	06:47 18:15	06:31 20:14		05:26 21:09	30	05:57 (WEA 04) 06:27 (WEA 04) 21:52
12	08:35 16:22	07:49 17:22	06:45 18:17	06:29 20:15		05:24 21:11	31	05:56 (WEA 04) 06:27 (WEA 04) 21:53
13	08:34 16:24	07:47 17:24	06:42 18:19	06:26 20:17	3	06:50 (WEA 05) 06:53 (WEA 05)	31	05:57 (WEA 04) 06:28 (WEA 04) 21:53
14	08:33 16:26	07:45 17:26	06:40 18:21	06:24 20:19	7	06:48 (WEA 05) 06:55 (WEA 05)	31	05:56 (WEA 04) 06:27 (WEA 04) 21:54
15	08:32 16:27	07:42 17:28	06:38 18:23	06:22 20:21	11	06:46 (WEA 05) 06:57 (WEA 05)	31	05:57 (WEA 04) 06:28 (WEA 04) 21:55
16	08:31 16:29	07:40 17:30	06:35 18:25	06:19 20:23	14	06:44 (WEA 05) 06:58 (WEA 05)	30	05:57 (WEA 04) 06:27 (WEA 04) 21:55
17	08:30 16:31	07:38 17:32	06:33 18:27	06:17 20:25	17	06:41 (WEA 05) 06:58 (WEA 05)	31	05:57 (WEA 04) 06:28 (WEA 04) 21:56
18	08:29 16:33	07:36 17:34	06:30 18:28	06:15 20:27	19	06:39 (WEA 05) 06:58 (WEA 05)	30	05:57 (WEA 04) 06:27 (WEA 04) 21:56
19	08:28 16:34	07:34 17:36	06:28 18:30	06:12 20:28	21	06:37 (WEA 05) 06:58 (WEA 05)	29	05:58 (WEA 04) 06:27 (WEA 04) 21:56
20	08:27 16:36	07:32 17:38	06:25 18:32	06:10 20:30	23	06:35 (WEA 05) 06:58 (WEA 05)	28	05:58 (WEA 04) 06:26 (WEA 04) 21:57
21	08:26 16:38	07:29 17:40	06:23 18:34	06:08 20:32	23	06:34 (WEA 05) 06:57 (WEA 05)	27	05:59 (WEA 04) 06:26 (WEA 04) 21:57
22	08:24 16:40	07:27 17:42	06:20 18:36	06:05 20:34	23	06:34 (WEA 05) 06:57 (WEA 05)	27	05:59 (WEA 04) 06:26 (WEA 04) 21:57
23	08:23 16:42	07:25 17:44	06:18 18:38	06:03 20:36	22	06:35 (WEA 05) 06:57 (WEA 05)	25	06:00 (WEA 04) 06:25 (WEA 04) 21:57
24	08:22 16:44	07:23 17:46	06:15 18:40	06:01 20:38	21	06:35 (WEA 05) 06:56 (WEA 05)	24	06:00 (WEA 04) 06:24 (WEA 04) 21:57
25	08:20 16:46	07:20 17:48	06:13 18:42	05:59 20:40	19	06:36 (WEA 05) 06:55 (WEA 05)	23	06:01 (WEA 04) 06:24 (WEA 04) 21:57
26	08:19 16:47	07:18 17:50	06:10 18:44	05:56 20:42	17	06:37 (WEA 05) 06:54 (WEA 05)	21	06:02 (WEA 04) 06:23 (WEA 04) 21:57
27	08:17 16:49	07:16 17:52	06:08 18:45	05:54 20:43	14	06:38 (WEA 05) 06:52 (WEA 05)	19	06:03 (WEA 04) 06:22 (WEA 04) 21:57
28	08:16 16:51	07:14 17:54	06:05 18:47	05:52 20:45	10	06:39 (WEA 05) 06:49 (WEA 05)	17	06:04 (WEA 04) 06:21 (WEA 04) 21:57
29	08:14 16:53		07:03 19:49	05:50 20:47		05:50 21:38	15	06:05 (WEA 04) 06:20 (WEA 04) 21:57
30	08:13 16:55		07:00 19:51	05:48 20:49	1	06:13 (WEA 04) 06:14 (WEA 04)	12	06:07 (WEA 04) 06:19 (WEA 04) 21:57
31	08:11 16:57		06:58 19:53			04:56 21:40	10	06:08 (WEA 04) 06:18 (WEA 04)
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421		495		512
astr.max.mögl.Beschattung				265		738		4
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,41		0,48		0,40
Reduktion Betriebsdauer				0,97		0,97		0,97
Reduktion Windrichtung				0,70		0,72		0,72
Gesamte Reduktion				0,28		0,33		0,27
Met.wahrsch.Beschattung				75		246		1

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen**Schattenrezeptor:** IP 01 - Trimmelkel 29

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:51		05:32		06:08 (WEA 04)	06:27	07:21	07:19	08:15			
	21:56		21:21	31	06:39 (WEA 04)	20:13	18:59	16:48	16:03			
2	04:52		05:33		06:07 (WEA 04)	06:28	07:22	07:21	08:17			
	21:56		21:19	31	06:38 (WEA 04)	20:11	18:57	16:46	16:02			
3	04:53		05:35		06:08 (WEA 04)	06:30	07:24	07:23	08:18			
	21:56		21:17	30	06:38 (WEA 04)	20:09	18:54	16:44	16:01			
4	04:54		05:37		06:08 (WEA 04)	06:32	07:26	07:25	08:20			
	21:55		21:15	29	06:37 (WEA 04)	20:06	18:52	16:42	16:01			
5	04:55		05:39		06:09 (WEA 04)	06:34	07:28	07:27	08:21			
	21:55		21:13	28	06:37 (WEA 04)	20:04	18:49	16:40	16:00			
6	04:55		05:40		06:11 (WEA 04)	06:36	07:30	07:29	08:22			
	21:54		21:11	25	06:36 (WEA 04)	20:01	18:47	16:38	15:59			
7	04:56		05:42		06:12 (WEA 04)	06:37	07:32	07:31	08:24			
	21:53		21:09	23	06:35 (WEA 04)	19:59	18:44	16:36	15:59			
8	04:57		05:44		06:14 (WEA 04)	06:39	07:33	07:33	08:25			
	21:53		21:07	20	06:34 (WEA 04)	19:56	18:42	16:34	15:59			
9	04:59		05:46		06:15 (WEA 04)	06:41	07:35	07:35	08:26			
	21:52		21:05	18	06:33 (WEA 04)	19:54	18:39	16:32	15:58			
10	05:00		05:47		06:17 (WEA 04)	06:43	07:37	07:37	08:28			
	21:51		21:03	15	06:32 (WEA 04)	19:51	18:37	16:31	15:58			
11	05:01		05:49		06:19 (WEA 04)	06:45	07:39	07:39	08:29			
	21:50		21:01	11	06:30 (WEA 04)	19:49	18:35	16:29	15:58			
12	05:02	06:18 (WEA 04)	05:51		06:20 (WEA 04)	06:46	07:41	07:41	08:30			
	21:49	7	06:25 (WEA 04)	05:59	7	06:27 (WEA 04)	19:46	18:32	16:27	15:57		
13	05:03	06:16 (WEA 04)	05:53			06:48	07:43	07:43	08:31			
	21:48	11	06:27 (WEA 04)	20:57		19:44	18:30	16:26	15:57			
14	05:04	06:14 (WEA 04)	05:54		06:51 (WEA 05)	06:50	07:45	07:45	08:32			
	21:47	14	06:28 (WEA 04)	20:55	3	06:54 (WEA 05)	19:41	18:28	16:24	15:57		
15	05:06	06:13 (WEA 04)	05:56		06:46 (WEA 05)	06:52	07:47	07:47	08:33			
	21:46	16	06:29 (WEA 04)	20:53	11	06:57 (WEA 05)	19:39	18:25	16:22	15:57		
16	05:07	06:13 (WEA 04)	05:58		06:44 (WEA 05)	06:53	07:48	07:48	08:34			
	21:45	18	06:31 (WEA 04)	20:50	15	06:59 (WEA 05)	19:36	18:23	16:21	15:57		
17	05:08	06:12 (WEA 04)	06:00		06:43 (WEA 05)	06:55	07:50	07:51	08:35			
	21:44	20	06:32 (WEA 04)	20:48	18	07:01 (WEA 05)	19:34	18:21	16:19	15:57		
18	05:10	06:11 (WEA 04)	06:02		06:41 (WEA 05)	06:57	07:52	07:52	08:35			
	21:42	22	06:33 (WEA 04)	20:46	20	07:01 (WEA 05)	19:31	18:18	16:18	15:58		
19	05:11	06:11 (WEA 04)	06:03		06:41 (WEA 05)	06:59	07:54	07:54	08:36			
	21:41	23	06:34 (WEA 04)	20:44	21	07:02 (WEA 05)	19:29	18:16	16:16	15:58		
20	05:13	06:10 (WEA 04)	06:05		06:40 (WEA 05)	07:01	07:56	07:56	08:37			
	21:40	25	06:35 (WEA 04)	20:42	22	07:02 (WEA 05)	19:26	18:14	16:15	15:58		
21	05:14	06:09 (WEA 04)	06:07		06:40 (WEA 05)	07:02	07:58	07:58	08:37			
	21:38	26	06:35 (WEA 04)	20:39	23	07:03 (WEA 05)	19:24	18:11	16:14	15:59		
22	05:16	06:10 (WEA 04)	06:09		06:39 (WEA 05)	07:04	08:00	08:00	08:38			
	21:37	26	06:36 (WEA 04)	20:37	23	07:02 (WEA 05)	19:21	18:09	16:12	15:59		
23	05:17	06:09 (WEA 04)	06:10		06:39 (WEA 05)	07:06	08:02	08:02	08:39			
	21:35	27	06:36 (WEA 04)	20:35	23	07:02 (WEA 05)	19:19	18:07	16:11	16:00		
24	05:19	06:08 (WEA 04)	06:12		06:41 (WEA 05)	07:08	08:04	08:03	08:39			
	21:34	28	06:36 (WEA 04)	20:32	21	07:02 (WEA 05)	19:16	18:05	16:10	16:00		
25	05:20	06:08 (WEA 04)	06:14		06:42 (WEA 05)	07:10	07:06	08:05	08:39			
	21:32	29	06:37 (WEA 04)	20:30	19	07:01 (WEA 05)	19:14	17:03	16:09	16:01		
26	05:22	06:07 (WEA 04)	06:16		06:44 (WEA 05)	07:11	07:08	08:07	08:40			
	21:31	30	06:37 (WEA 04)	20:28	16	07:00 (WEA 05)	19:11	17:00	16:08	16:02		
27	05:23	06:08 (WEA 04)	06:18		06:46 (WEA 05)	07:13	07:10	08:09	08:40			
	21:29	30	06:38 (WEA 04)	20:25	14	07:00 (WEA 05)	19:09	16:58	16:07	16:02		
28	05:25	06:07 (WEA 04)	06:19		06:47 (WEA 05)	07:15	07:12	08:10	08:40			
	21:28	31	06:38 (WEA 04)	20:23	11	06:58 (WEA 05)	19:06	16:56	16:06	16:03		
29	05:27	06:07 (WEA 04)	06:21		06:49 (WEA 05)	07:17	07:14	08:12	08:40			
	21:26	31	06:38 (WEA 04)	20:21	7	06:56 (WEA 05)	19:04	16:54	16:05	16:04		
30	05:28	06:07 (WEA 04)	06:23		06:51 (WEA 05)	07:19	07:16	08:14	08:40			
	21:24	31	06:38 (WEA 04)	20:18	3	06:54 (WEA 05)	19:01	16:52	16:04	16:05		
31	05:30	06:07 (WEA 04)	06:25				07:18		08:40			
	21:22	31	06:38 (WEA 04)	20:16			16:50		16:06			
Sonnenscheinstunden	514		461			382	328	258	232			
astr.max.mögl.Beschattung	476		538									
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,44		0,47									
Reduktion Betriebsdauer	0,97		0,97									
Reduktion Windrichtung	0,72		0,71									
Gesamte Reduktion	0,30		0,32									
Met.wahrsch.Beschattung	145		172									

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen Schattenrezeptor: IP 02 - Trimmelkel 19

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni	
1	08:40	08:09	07:11	06:55		05:46	06:22 (WEA 04)	04:55	
	16:07	16:59	17:56	19:55		20:51	30 06:52 (WEA 04)	21:41	
2	08:40	08:08	07:09	06:53		05:44	06:23 (WEA 04)	04:54	
	16:09	17:01	17:58	19:57		20:53	30 06:53 (WEA 04)	21:43	
3	08:40	08:06	07:07	06:51		05:41	06:24 (WEA 04)	04:54	
	16:10	17:03	18:00	19:59		20:54	28 06:52 (WEA 04)	21:44	
4	08:39	08:04	07:04	06:48		07:12 (WEA 05)	05:39	06:24 (WEA 04)	04:53
	16:11	17:05	18:02	20:00	1	07:13 (WEA 05)	20:56	27 06:51 (WEA 04)	21:45
5	08:39	08:02	07:02	06:46		07:09 (WEA 05)	05:37	06:24 (WEA 04)	04:52
	16:12	17:07	18:03	20:02	6	07:15 (WEA 05)	20:58	26 06:50 (WEA 04)	21:46
6	08:39	08:00	06:59	06:43		07:07 (WEA 05)	05:35	06:25 (WEA 04)	04:51
	16:14	17:09	18:05	20:04	10	07:17 (WEA 05)	21:00	24 06:49 (WEA 04)	21:47
7	08:38	07:59	06:57	06:41		07:05 (WEA 05)	05:33	06:26 (WEA 04)	04:51
	16:15	17:11	18:07	20:06	13	07:18 (WEA 05)	21:02	22 06:48 (WEA 04)	21:48
8	08:38	07:57	06:55	06:38		07:02 (WEA 05)	05:31	06:26 (WEA 04)	04:50
	16:16	17:13	18:09	20:08	16	07:18 (WEA 05)	21:04	21 06:47 (WEA 04)	21:49
9	08:37	07:55	06:52	06:36		07:00 (WEA 05)	05:30	06:28 (WEA 04)	04:49
	16:18	17:15	18:11	20:10	18	07:18 (WEA 05)	21:05	18 06:46 (WEA 04)	21:50
10	08:36	07:53	06:50	06:34		06:57 (WEA 05)	05:28	06:30 (WEA 04)	04:49
	16:19	17:17	18:13	20:12	21	07:18 (WEA 05)	21:07	14 06:44 (WEA 04)	21:51
11	08:36	07:51	06:47	06:31		06:55 (WEA 05)	05:26	06:32 (WEA 04)	04:48
	16:21	17:20	18:15	20:14	23	07:18 (WEA 05)	21:09	9 06:41 (WEA 04)	21:52
12	08:35	07:49	06:45	06:29		06:55 (WEA 05)	05:24		04:48
	16:22	17:22	18:17	20:15	23	07:18 (WEA 05)	21:11		21:53
13	08:34	07:47	06:42	06:26		06:55 (WEA 05)	05:22		04:48
	16:24	17:24	18:19	20:17	22	07:17 (WEA 05)	21:12		21:53
14	08:33	07:45	06:40	06:24		06:55 (WEA 05)	05:20		04:47
	16:26	17:26	18:21	20:19	21	07:16 (WEA 05)	21:14		21:54
15	08:32	07:42	06:38	06:22		06:56 (WEA 05)	05:19		04:47
	16:27	17:28	18:23	20:21	20	07:16 (WEA 05)	21:16		21:55
16	08:31	07:40	06:35	06:19		06:57 (WEA 05)	05:17		04:47
	16:29	17:30	18:25	20:23	17	07:14 (WEA 05)	21:18		21:55
17	08:30	07:38	06:33	06:17		06:57 (WEA 05)	05:15		04:47
	16:31	17:32	18:27	20:25	15	07:12 (WEA 05)	21:19		21:56
18	08:29	07:36	06:30	06:15		06:39 (WEA 04)	05:14		04:47
	16:33	17:34	18:28	20:27	17	07:10 (WEA 05)	21:21		21:56
19	08:28	07:34	06:28	06:12		06:37 (WEA 04)	05:12		04:47
	16:34	17:36	18:30	20:28	11	06:48 (WEA 04)	21:23		21:56
20	08:27	07:32	06:25	06:10		06:35 (WEA 04)	05:11		04:47
	16:36	17:38	18:32	20:30	15	06:50 (WEA 04)	21:24		21:57
21	08:26	07:29	06:23	06:08		06:32 (WEA 04)	05:09		04:47
	16:38	17:40	18:34	20:32	18	06:50 (WEA 04)	21:26		21:57
22	08:24	07:27	06:20	06:05		06:30 (WEA 04)	05:08		04:47
	16:40	17:42	18:36	20:34	22	06:52 (WEA 04)	21:27		21:57
23	08:23	07:25	06:18	06:03		06:28 (WEA 04)	05:06		04:47
	16:42	17:44	18:38	20:36	24	06:52 (WEA 04)	21:29		21:57
24	08:22	07:23	06:15	06:01		06:26 (WEA 04)	05:05		04:48
	16:44	17:46	18:40	20:38	27	06:53 (WEA 04)	21:30		21:57
25	08:20	07:20	06:13	05:59		06:24 (WEA 04)	05:04		04:48
	16:45	17:48	18:42	20:40	29	06:53 (WEA 04)	21:32		21:57
26	08:19	07:18	06:10	05:56		06:24 (WEA 04)	05:02		04:48
	16:47	17:50	18:44	20:42	30	06:54 (WEA 04)	21:33		21:57
27	08:17	07:16	06:08	05:54		06:24 (WEA 04)	05:01		04:49
	16:49	17:52	18:45	20:43	30	06:54 (WEA 04)	21:35		21:57
28	08:16	07:14	06:05	05:52		06:22 (WEA 04)	05:00		04:49
	16:51	17:54	18:47	20:45	31	06:53 (WEA 04)	21:36		21:57
29	08:14		07:03	05:50		06:22 (WEA 04)	04:59		04:50
	16:53		19:49	20:47	31	06:53 (WEA 04)	21:38		21:57
30	08:13		07:00	05:48		06:22 (WEA 04)	04:58		04:51
	16:55		19:51	20:49	31	06:53 (WEA 04)	21:39		21:57
31	08:11		06:58				04:56		
	16:57		19:53				21:40		
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421		495		512	
astr.max.mögl.Beschattung				542		249			
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,41		0,48			
Reduktion Betriebsdauer				0,97		0,97			
Reduktion Windrichtung				0,71		0,71			
Gesamte Reduktion				0,28		0,33			
Met.wahrsch.Beschattung				154		82			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 02 - Trimmelkel 19

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51 21:56	05:32 21:21	06:27 20:13	06:54 (WEA 05) 07:21	07:20 16:48	08:15 16:03
2	04:52 21:56	05:33 21:19	06:28 20:11	06:56 (WEA 05) 07:22	18:59 16:46	16:03 16:02
3	04:53 21:56	05:35 21:17	06:30 20:09	06:58 (WEA 05) 07:24	18:57 16:44	16:02 16:01
4	04:54 21:55	05:37 21:15	06:32 20:06	06:59 (WEA 05) 07:26	18:55 16:42	16:01 16:01
5	04:55 21:55	05:39 21:13	06:34 20:04	07:01 (WEA 05) 07:28	18:52 16:40	16:01 16:00
6	04:55 21:54	05:40 21:11	06:36 20:01	07:03 (WEA 05) 07:30	18:49 16:38	16:00 15:59
7	04:56 21:53	05:42 21:09	06:37 19:59	07:05 (WEA 05) 07:32	18:47 16:36	15:59 15:59
8	04:57 21:53	05:44 21:07	06:39 19:56	07:06 (WEA 05) 07:33	18:44 16:34	15:59 15:59
9	04:59 21:52	05:46 21:05	06:41 19:54	07:08 (WEA 05) 07:35	18:42 16:32	15:59 15:58
10	05:00 21:51	05:47 21:03	06:43 19:51	07:37 18:37	18:39 16:31	15:58 15:58
11	05:01 21:50	05:49 21:01	06:45 19:49	07:39 18:35	18:37 16:29	15:58 15:58
12	05:02 21:49	05:51 20:59	06:46 19:46	07:41 18:32	18:35 16:27	15:58 15:57
13	05:03 21:48	05:53 20:57	06:48 19:44	07:43 18:30	18:33 16:26	15:57 15:57
14	05:04 21:47	05:54 20:55	06:50 19:41	07:45 18:28	18:31 16:24	15:57 15:57
15	05:06 21:46	05:56 20:53	06:52 19:39	07:47 18:25	18:28 16:22	15:57 15:57
16	05:07 21:45	05:58 20:50	06:53 19:36	07:48 18:23	18:25 16:21	15:57 15:57
17	05:08 21:44	06:00 20:48	06:55 19:34	07:50 18:21	18:23 16:19	15:57 15:57
18	05:10 21:42	06:02 20:46	06:57 19:31	07:52 18:18	18:20 16:18	15:57 15:58
19	05:11 21:41	06:03 20:44	06:59 19:29	07:54 18:16	18:18 16:16	15:58 15:58
20	05:13 21:40	06:05 20:42	07:01 19:26	07:56 18:14	18:16 16:15	15:58 15:58
21	05:14 21:38	06:07 20:39	07:02 19:24	07:58 18:11	18:14 16:14	15:58 15:59
22	05:16 21:37	06:09 20:37	07:04 19:21	08:00 18:09	18:12 16:12	15:59 15:59
23	05:17 21:36	06:10 20:35	07:06 19:19	08:02 18:07	18:10 16:11	15:59 16:00
24	05:19 21:34	06:12 20:32	07:08 19:16	08:04 18:05	18:08 16:10	16:00 16:00
25	05:20 21:32	06:14 20:30	07:10 19:14	08:06 18:03	18:06 16:09	16:00 16:01
26	05:22 21:31	06:16 20:28	07:11 19:11	08:08 18:01	18:04 16:08	16:01 16:02
27	05:23 21:29	06:18 20:25	07:13 19:09	08:10 17:58	18:02 16:07	16:02 16:02
28	05:25 21:28	06:19 20:23	07:15 19:06	08:12 17:56	18:00 16:06	16:03 16:03
29	05:27 21:26	06:21 20:21	07:17 19:04	08:14 17:54	18:00 16:05	16:04 16:04
30	05:28 21:24	06:23 20:18	07:19 19:01	08:16 17:52	18:00 16:04	16:04 16:05
31	05:30 21:22	06:25 20:16	07:19 18:59	08:18 17:50	18:00 16:03	16:05 16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232
astr.max.mögl.Beschattung		684	109			
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,47	0,36			
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97			
Reduktion Windrichtung		0,71	0,70			
Gesamte Reduktion		0,32	0,25			
Met.wahrsch.Beschattung		218	27			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 03 - Ostredder 11

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:40	08:09	07:11	06:55	07:20 (WEA 05)	05:46	04:55	
	16:07	16:59	17:56	19:55	23 07:43 (WEA 05)	20:51	21:41	
2	08:40	08:08	07:09	06:53	07:20 (WEA 05)	05:44	04:54	
	16:09	17:01	17:58	19:57	23 07:43 (WEA 05)	20:53	21:43	
3	08:40	08:06	07:07	06:51	07:19 (WEA 05)	05:41	04:54	
	16:10	17:03	18:00	19:59	22 07:41 (WEA 05)	20:54	21:44	
4	08:39	08:04	07:04	06:48	07:20 (WEA 05)	05:39	04:53	
	16:11	17:05	18:02	20:00	21 07:41 (WEA 05)	20:56	21:45	
5	08:39	08:02	07:02	06:46	07:09 (WEA 04)	05:37	04:52	
	16:12	17:07	18:03	20:02	29 07:39 (WEA 05)	20:58	21:46	
6	08:39	08:00	06:59	06:43	07:07 (WEA 04)	05:35	04:51	
	16:14	17:09	18:05	20:04	31 07:38 (WEA 05)	21:00	21:47	
7	08:38	07:59	06:57	06:41	07:05 (WEA 04)	05:33	04:51	
	16:15	17:11	18:07	20:06	31 07:36 (WEA 05)	21:02	21:48	
8	08:38	07:57	06:55	06:38	07:02 (WEA 04)	05:31	04:50	
	16:16	17:13	18:09	20:08	29 07:32 (WEA 05)	21:04	21:49	
9	08:37	07:55	06:52	06:36	07:00 (WEA 04)	05:30	04:49	
	16:18	17:15	18:11	20:10	25 07:25 (WEA 04)	21:05	21:50	
10	08:36	07:53	06:50	06:34	06:57 (WEA 04)	05:28	04:49	
	16:19	17:17	18:13	20:12	28 07:25 (WEA 04)	21:07	21:51	
11	08:36	07:51	06:47	06:31	06:56 (WEA 04)	05:26	04:48	
	16:21	17:20	18:15	20:14	29 07:25 (WEA 04)	21:09	21:52	
12	08:35	07:49	06:45	06:29	06:56 (WEA 04)	05:24	04:48	
	16:22	17:22	18:17	20:15	30 07:26 (WEA 04)	21:11	21:53	
13	08:34	07:47	06:42	06:26	06:54 (WEA 04)	05:22	04:48	
	16:24	17:24	18:19	20:17	31 07:25 (WEA 04)	21:12	21:53	
14	08:33	07:45	06:40	06:24	06:54 (WEA 04)	05:20	04:47	
	16:26	17:26	18:21	20:19	31 07:25 (WEA 04)	21:14	21:54	
15	08:32	07:42	06:38	06:22	06:54 (WEA 04)	05:19	04:47	
	16:27	17:28	18:23	20:21	31 07:25 (WEA 04)	21:16	21:55	
16	08:31	07:40	06:35	06:19	06:54 (WEA 04)	05:17	04:47	
	16:29	17:30	18:25	20:23	31 07:25 (WEA 04)	21:18	21:55	
17	08:30	07:38	06:33	06:17	06:54 (WEA 04)	05:15	04:47	
	16:31	17:32	18:27	20:25	30 07:24 (WEA 04)	21:19	21:56	
18	08:29	07:36	06:30	06:15	06:54 (WEA 04)	05:14	04:47	
	16:33	17:34	18:28	20:27	30 07:24 (WEA 04)	21:21	21:56	
19	08:28	07:34	06:28	06:12	06:55 (WEA 04)	05:12	04:47	
	16:34	17:36	18:30	20:28	28 07:23 (WEA 04)	21:23	21:56	
20	08:27	07:32	06:25	06:10	06:55 (WEA 04)	05:11	04:47	
	16:36	17:38	18:32	20:30	27 07:22 (WEA 04)	21:24	21:57	
21	08:26	07:29	06:23	06:08	06:55 (WEA 04)	05:09	04:47	
	16:38	17:40	18:34	20:32	25 07:20 (WEA 04)	21:26	21:57	
22	08:24	07:27	06:20	06:05	06:56 (WEA 04)	05:08	04:47	
	16:40	17:42	18:36	20:34	23 07:19 (WEA 04)	21:27	21:57	
23	08:23	07:25	06:18	06:03	06:58 (WEA 04)	05:06	04:47	
	16:42	17:44	18:38	20:36	19 07:17 (WEA 04)	21:29	21:57	
24	08:22	07:23	06:15	06:01	07:00 (WEA 04)	05:05	04:48	
	16:44	17:46	18:40	20:38	15 07:15 (WEA 04)	21:30	21:57	
25	08:20	07:20	06:13	06:37 (WEA 05)	05:59	07:03 (WEA 04)	05:04	04:48
	16:45	17:48	18:42	1 06:38 (WEA 05)	20:40	9 07:12 (WEA 04)	21:32	21:58
26	08:19	07:18	06:10	06:34 (WEA 05)	05:56		05:02	04:48
	16:47	17:50	18:44	6 06:40 (WEA 05)	20:42		21:33	21:57
27	08:17	07:16	06:08	06:32 (WEA 05)	05:54		05:01	04:49
	16:49	17:52	18:45	10 06:42 (WEA 05)	20:43		21:35	21:57
28	08:16	07:14	06:05	06:29 (WEA 05)	05:52		05:00	04:49
	16:51	17:54	18:47	13 06:42 (WEA 05)	20:45		21:36	21:57
29	08:14		07:03	07:27 (WEA 05)	05:50		04:59	04:50
	16:53		19:49	16 07:43 (WEA 05)	20:47		21:38	21:57
30	08:13		07:00	07:24 (WEA 05)	05:48		04:57	04:51
	16:55		19:51	19 07:43 (WEA 05)	20:49		21:39	21:57
31	08:11		06:58	07:22 (WEA 05)			04:56	
	16:57		19:53	21 07:43 (WEA 05)			21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512		
astr.max.mögl.Beschattung			86	651				
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,28	0,41				
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97				
Reduktion Windrichtung			0,70	0,70				
Gesamte Reduktion			0,19	0,28				
Met.wahrsch.Beschattung			16	184				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	--	---

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 03 - Ostredder 11

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:51	05:32	06:27	06:55 (WEA 04)	07:21	07:20	08:15
	21:56	21:21	20:13	29 07:24 (WEA 04)	18:59	16:48	16:03
2	04:52	05:33	06:28	06:56 (WEA 04)	07:22	07:21	08:17
	21:56	21:19	20:11	28 07:24 (WEA 04)	18:57	16:46	16:02
3	04:53	05:35	06:30	06:58 (WEA 04)	07:24	07:23	08:18
	21:56	21:17	20:09	25 07:23 (WEA 04)	18:54	16:44	16:01
4	04:54	05:37	06:32	06:59 (WEA 04)	07:26	07:25	08:20
	21:55	21:15	20:06	29 07:29 (WEA 05)	18:52	16:42	16:01
5	04:55	05:39	06:34	07:01 (WEA 04)	07:28	07:27	08:21
	21:55	21:13	20:04	31 07:32 (WEA 05)	18:49	16:40	16:00
6	04:55	05:40	06:36	07:03 (WEA 04)	07:30	07:29	08:22
	21:54	21:11	20:01	31 07:34 (WEA 05)	18:47	16:38	15:59
7	04:56	05:42	06:37	07:05 (WEA 04)	07:32	07:31	08:24
	21:53	21:09	19:59	29 07:35 (WEA 05)	18:44	16:36	15:59
8	04:57	05:44	06:39	07:06 (WEA 04)	07:33	07:33	08:25
	21:53	21:07	19:56	23 07:35 (WEA 05)	18:42	16:34	15:59
9	04:59	05:46	06:41	07:13 (WEA 05)	07:35	07:35	08:26
	21:52	21:05	19:54	22 07:35 (WEA 05)	18:39	16:32	15:58
10	05:00	05:47	06:43	07:13 (WEA 05)	07:37	07:37	08:28
	21:51	21:03	19:51	23 07:36 (WEA 05)	18:37	16:31	15:58
11	05:01	05:49	06:45	07:12 (WEA 05)	07:39	07:39	08:29
	21:50	21:01	19:49	23 07:35 (WEA 05)	18:35	16:29	15:58
12	05:02	05:51	06:46	07:13 (WEA 05)	07:41	07:41	08:30
	21:49	20:59	19:46	22 07:35 (WEA 05)	18:32	16:27	15:57
13	05:03	05:53	06:48	07:15 (WEA 05)	07:43	07:43	08:31
	21:48	20:57	19:44	19 07:34 (WEA 05)	18:30	16:26	15:57
14	05:04	05:54	06:50	07:17 (WEA 05)	07:45	07:45	08:32
	21:47	20:55	19:41	17 07:34 (WEA 05)	18:28	16:24	15:57
15	05:06	05:56	06:52	07:18 (WEA 05)	07:47	07:47	08:33
	21:46	20:53	19:39	14 07:32 (WEA 05)	18:25	16:22	15:57
16	05:07	05:58	06:53	07:20 (WEA 05)	07:48	07:49	08:34
	21:45	20:50	19:36	11 07:31 (WEA 05)	18:23	16:21	15:57
17	05:08	06:00	06:55	07:22 (WEA 05)	07:50	07:51	08:35
	21:44	20:48	19:34	7 07:29 (WEA 05)	18:21	16:19	15:57
18	05:10	06:02	07:07 (WEA 04)	06:57	07:24 (WEA 05)	07:52	08:35
	21:42	20:46	19:31	2 07:26 (WEA 05)	18:18	16:18	15:58
19	05:11	06:03	07:05 (WEA 04)	06:59	07:54	07:54	08:36
	21:41	20:44	16 07:21 (WEA 04)	19:29	18:16	16:16	15:58
20	05:13	06:05	07:03 (WEA 04)	07:01	07:56	07:56	08:37
	21:40	20:42	20 07:23 (WEA 04)	19:26	18:14	16:15	15:58
21	05:14	06:07	07:02 (WEA 04)	07:02	07:58	07:58	08:37
	21:38	20:39	23 07:25 (WEA 04)	19:24	18:11	16:14	15:59
22	05:16	06:09	07:00 (WEA 04)	07:04	08:00	08:00	08:38
	21:37	20:37	25 07:25 (WEA 04)	19:21	18:09	16:12	15:59
23	05:17	06:10	06:59 (WEA 04)	07:06	08:02	08:02	08:39
	21:36	20:35	27 07:26 (WEA 04)	19:19	18:07	16:11	16:00
24	05:19	06:12	06:58 (WEA 04)	07:08	08:04	08:03	08:39
	21:34	20:32	29 07:27 (WEA 04)	19:16	18:05	16:10	16:00
25	05:20	06:14	06:57 (WEA 04)	07:10	07:06	08:05	08:39
	21:32	20:30	29 07:26 (WEA 04)	19:14	17:03	16:09	16:01
26	05:22	06:16	06:56 (WEA 04)	07:11	07:08	08:07	08:40
	21:31	20:28	31 07:27 (WEA 04)	19:11	17:00	16:08	16:02
27	05:23	06:18	06:56 (WEA 04)	07:13	07:10	08:09	08:40
	21:29	20:25	31 07:27 (WEA 04)	19:09	16:58	16:06	16:02
28	05:25	06:19	06:55 (WEA 04)	07:15	07:12	08:10	08:40
	21:28	20:23	31 07:26 (WEA 04)	19:06	16:56	16:05	16:03
29	05:27	06:21	06:55 (WEA 04)	07:17	07:14	08:12	08:40
	21:26	20:21	31 07:26 (WEA 04)	19:04	16:54	16:05	16:04
30	05:28	06:23	06:55 (WEA 04)	07:19	07:16	08:14	08:40
	21:24	20:18	31 07:26 (WEA 04)	19:01	16:52	16:04	16:05
31	05:30	06:25	06:55 (WEA 04)	07:18	07:18	08:14	08:40
	21:22	20:16	31 07:26 (WEA 04)	19:00	16:50	16:04	16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382		328	258	232
astr.max.mögl.Beschattung				385			
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,47		0,36			
Reduktion Betriebsdauer		0,97		0,97			
Reduktion Windrichtung		0,70		0,70			
Gesamte Reduktion		0,32		0,25			
Met.wahrsch.Beschattung		117		94			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor: IP 04 - Busdorfer Weg 13**

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni			
1	08:40	08:09	07:11	06:55	07:25 (WEA 04)	05:46	04:55	05:26 (WEA 03)	
	16:07	16:59	17:56	19:55	30 07:55 (WEA 04)	20:51	21:41	10 05:36 (WEA 03)	
2	08:40	08:08	07:09	06:53	07:25 (WEA 04)	05:44	04:54	05:26 (WEA 03)	
	16:09	17:01	17:58	19:57	30 07:55 (WEA 04)	20:53	21:43	12 05:38 (WEA 03)	
3	08:40	08:06	07:07	06:51	07:24 (WEA 04)	05:41	04:54	05:25 (WEA 03)	
	16:10	17:03	18:00	19:59	30 07:54 (WEA 04)	20:55	21:44	14 05:39 (WEA 03)	
4	08:39	08:04	07:04	06:48	07:24 (WEA 04)	05:39	04:53	05:24 (WEA 03)	
	16:11	17:05	18:02	20:00	30 07:54 (WEA 04)	20:56	21:45	15 05:39 (WEA 03)	
5	08:39	08:02	07:02	06:46	07:24 (WEA 04)	05:37	04:52	05:24 (WEA 03)	
	16:12	17:07	18:03	20:02	28 07:52 (WEA 04)	20:58	21:46	17 05:41 (WEA 03)	
6	08:39	08:00	06:59	06:43	07:25 (WEA 04)	05:35	04:51	05:23 (WEA 03)	
	16:14	17:09	18:05	20:04	27 07:52 (WEA 04)	21:00	21:47	18 05:41 (WEA 03)	
7	08:38	07:59	06:57	06:41	07:26 (WEA 04)	05:33	04:51	05:22 (WEA 03)	
	16:15	17:11	18:07	20:06	25 07:51 (WEA 04)	21:02	21:48	19 05:41 (WEA 03)	
8	08:38	07:57	06:55	06:38	07:26 (WEA 04)	05:31	04:50	05:22 (WEA 03)	
	16:16	17:13	18:09	20:08	23 07:49 (WEA 04)	21:04	21:49	20 05:42 (WEA 03)	
9	08:37	07:55	06:52	06:36	07:28 (WEA 04)	05:30	04:49	05:21 (WEA 03)	
	16:18	17:15	18:11	20:10	19 07:47 (WEA 04)	21:05	21:50	21 05:42 (WEA 03)	
10	08:36	07:53	06:50	06:34	07:29 (WEA 04)	05:28	04:49	05:21 (WEA 03)	
	16:19	17:17	18:13	20:12	15 07:44 (WEA 04)	21:07	21:51	22 05:43 (WEA 03)	
11	08:36	07:51	06:47	06:31	07:32 (WEA 04)	05:26	04:48	05:21 (WEA 03)	
	16:21	17:20	18:15	20:14	9 07:41 (WEA 04)	21:09	21:52	23 05:44 (WEA 03)	
12	08:35	07:49	06:45	06:29	05:24	04:48	04:48	05:20 (WEA 03)	
	16:22	17:22	18:17	20:15	21:11	21:53	24 05:44 (WEA 03)		
13	08:34	07:47	06:42	06:26	05:22	04:48	04:48	05:20 (WEA 03)	
	16:24	17:24	18:19	20:17	21:12	21:53	24 05:44 (WEA 03)		
14	08:33	07:45	06:40	06:24	05:20	04:47	04:47	05:20 (WEA 03)	
	16:26	17:26	18:21	20:19	21:14	21:54	25 05:45 (WEA 03)		
15	08:32	07:42	06:38	06:22	05:19	04:47	04:47	05:20 (WEA 03)	
	16:27	17:28	18:23	20:21	21:16	21:55	25 05:45 (WEA 03)		
16	08:31	07:40	06:35	06:19	05:17	04:47	04:47	05:20 (WEA 03)	
	16:29	17:30	18:25	20:23	21:18	21:55	26 05:46 (WEA 03)		
17	08:30	07:38	06:33	06:17	05:15	04:47	04:47	05:20 (WEA 03)	
	16:31	17:32	18:27	5 07:01 (WEA 05)	20:25	21:19	21:56	26 05:46 (WEA 03)	
18	08:29	07:36	06:30	06:15	05:14	04:47	04:47	05:20 (WEA 03)	
	16:33	17:34	18:28	9 07:03 (WEA 05)	20:27	21:21	21:56	26 05:46 (WEA 03)	
19	08:28	07:34	06:28	06:12	05:12	04:47	04:47	05:20 (WEA 03)	
	16:34	17:36	18:30	12 07:03 (WEA 05)	20:28	21:23	21:56	27 05:47 (WEA 03)	
20	08:27	07:32	06:25	06:10	05:11	04:47	04:47	05:20 (WEA 03)	
	16:36	17:38	18:32	16 07:05 (WEA 05)	20:30	21:24	21:57	27 05:47 (WEA 03)	
21	08:26	07:30	06:23	06:08	05:09	04:47	04:47	05:20 (WEA 03)	
	16:38	17:40	18:34	18 07:04 (WEA 05)	20:32	21:26	21:57	27 05:47 (WEA 03)	
22	08:24	07:27	06:20	06:05	05:08	04:47	04:47	05:20 (WEA 03)	
	16:40	17:42	18:36	21 07:05 (WEA 05)	20:34	21:27	21:57	27 05:47 (WEA 03)	
23	08:23	07:25	06:18	06:03	05:06	04:47	04:47	05:21 (WEA 03)	
	16:42	17:44	18:38	23 07:05 (WEA 05)	20:36	21:29	21:57	27 05:48 (WEA 03)	
24	08:22	07:23	06:15	06:01	05:05	04:48	04:48	05:21 (WEA 03)	
	16:44	17:46	18:40	25 07:04 (WEA 05)	20:38	21:30	21:57	27 05:48 (WEA 03)	
25	08:20	07:20	06:13	06:03	05:03	04:48	04:48	05:21 (WEA 03)	
	16:45	17:48	18:42	27 07:04 (WEA 05)	20:40	21:32	21:58	26 05:47 (WEA 03)	
26	08:19	07:18	06:10	06:04	05:02	04:48	04:48	05:22 (WEA 03)	
	16:47	17:50	18:44	28 07:02 (WEA 05)	20:42	21:33	21:57	26 05:48 (WEA 03)	
27	08:17	07:16	06:08	06:03	05:01	04:49	04:49	05:22 (WEA 03)	
	16:49	17:52	18:45	29 07:01 (WEA 05)	20:43	21:35	21:57	26 05:48 (WEA 03)	
28	08:16	07:14	06:05	06:03	05:00	04:49	04:49	05:23 (WEA 03)	
	16:51	17:54	18:47	30 06:59 (WEA 05)	20:45	21:36	21:57	25 05:48 (WEA 03)	
29	08:14		07:03	07:27 (WEA 04)	05:50	04:59	04:50	05:23 (WEA 03)	
	16:53		19:49	30 07:57 (WEA 05)	20:47	21:38	21:57	25 05:48 (WEA 03)	
30	08:13		07:00	07:26 (WEA 04)	05:48	04:57	04:51	05:24 (WEA 03)	
	16:55		19:51	29 07:55 (WEA 04)	20:49	21:39	5 05:33 (WEA 03)	21:57	24 05:48 (WEA 03)
31	08:11		06:58	07:26 (WEA 04)		04:56	05:27 (WEA 03)		
	16:57		19:53	30 07:56 (WEA 04)		21:40	8 05:35 (WEA 03)		
Sonneneinstunden	248	272	367	421	495	512			
astr.max.mögl.Beschattung			332	266		13		681	
Red.Sonneneinstunden			0,28	0,41		0,48		0,40	
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97		0,97		0,97	
Reduktion Windrichtung			0,69	0,69		0,70		0,70	
Gesamte Reduktion			0,18	0,28		0,33		0,27	
Met.wahrsch.Beschattung			61	74		4		184	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)			

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 04 - Busdorfer Weg 13

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:51	05:25 (WEA 03)	05:32	06:27			07:31 (WEA 04)	07:21	07:20	08:15		
	21:56	23 05:48 (WEA 03)	21:21	20:13	9	07:40 (WEA 04)	18:59	16:48	16:03			
2	04:52	05:25 (WEA 03)	05:33	06:28			07:28 (WEA 04)	07:22	07:21	08:17		
	21:56	23 05:48 (WEA 03)	21:19	20:11	15	07:43 (WEA 04)	18:57	16:46	16:02			
3	04:53	05:26 (WEA 03)	05:35	06:30			07:26 (WEA 04)	07:24	07:23	08:18		
	21:56	22 05:48 (WEA 03)	21:17	20:09	19	07:45 (WEA 04)	18:54	16:44	16:01			
4	04:54	05:27 (WEA 03)	05:37	06:32			07:23 (WEA 04)	07:26	07:25	08:20		
	21:55	21 05:48 (WEA 03)	21:15	20:06	23	07:46 (WEA 04)	18:52	16:42	16:01			
5	04:55	05:28 (WEA 03)	05:39	06:34			07:22 (WEA 04)	07:28	07:27	08:21		
	21:55	20 05:48 (WEA 03)	21:13	20:04	25	07:47 (WEA 04)	18:49	16:40	16:00			
6	04:55	05:29 (WEA 03)	05:40	06:36			07:21 (WEA 04)	07:30	07:29	08:22		
	21:54	19 05:48 (WEA 03)	21:11	20:01	27	07:48 (WEA 04)	18:47	16:38	15:59			
7	04:56	05:30 (WEA 03)	05:42	06:37			07:20 (WEA 04)	07:32	07:31	08:24		
	21:53	17 05:47 (WEA 03)	21:09	19:59	28	07:48 (WEA 04)	18:44	16:36	15:59			
8	04:57	05:31 (WEA 03)	05:44	06:39			07:19 (WEA 04)	07:33	07:33	08:25		
	21:53	16 05:47 (WEA 03)	21:07	19:56	29	07:48 (WEA 04)	18:42	16:34	15:59			
9	04:58	05:32 (WEA 03)	05:46	06:41			07:18 (WEA 04)	07:35	07:35	08:26		
	21:52	15 05:47 (WEA 03)	21:05	19:54	30	07:48 (WEA 04)	18:39	16:32	15:58			
10	05:00	05:33 (WEA 03)	05:47	06:43			07:18 (WEA 04)	07:37	07:37	08:28		
	21:51	13 05:46 (WEA 03)	21:03	19:51	30	07:48 (WEA 04)	18:37	16:31	15:58			
11	05:01	05:34 (WEA 03)	05:49	06:45			07:17 (WEA 04)	07:39	07:39	08:29		
	21:50	11 05:45 (WEA 03)	21:01	19:49	30	07:47 (WEA 04)	18:35	16:29	15:58			
12	05:02	05:35 (WEA 03)	05:51	06:46			07:17 (WEA 04)	07:41	07:41	08:30		
	21:49	9 05:44 (WEA 03)	20:59	19:46	30	07:47 (WEA 04)	18:32	16:27	15:57			
13	05:03	05:36 (WEA 03)	05:53	06:48			07:17 (WEA 04)	07:43	07:43	08:31		
	21:48	6 05:42 (WEA 03)	20:57	19:44	30	07:47 (WEA 04)	18:30	16:26	15:57			
14	05:04	05:37 (WEA 03)	05:54	06:50			07:17 (WEA 04)	07:45	07:45	08:32		
	21:47	3 05:40 (WEA 03)	20:55	19:41	30	07:47 (WEA 05)	18:28	16:24	15:57			
15	05:06		05:56	06:52			07:18 (WEA 04)	07:47	07:47	08:33		
	21:46		20:53	19:39	30	07:48 (WEA 05)	18:25	16:22	15:57			
16	05:07		05:58	06:53			07:20 (WEA 04)	07:48	07:49	08:34		
	21:45		20:50	19:36	30	07:50 (WEA 05)	18:23	16:21	15:57			
17	05:08		06:00	06:55			07:22 (WEA 04)	07:50	07:51	08:35		
	21:44		20:48	19:34	29	07:51 (WEA 05)	18:21	16:19	15:57			
18	05:10		06:02	06:57			07:24 (WEA 04)	07:52	07:52	08:35		
	21:42		20:46	19:31	27	07:51 (WEA 05)	18:18	16:18	15:58			
19	05:11		06:03	06:59			07:25 (WEA 04)	07:54	07:54	08:36		
	21:41		20:44	19:29	25	07:50 (WEA 05)	18:16	16:16	15:58			
20	05:13		06:05	07:01			07:27 (WEA 04)	07:56	07:56	08:37		
	21:40		20:42	19:26	23	07:50 (WEA 05)	18:14	16:15	15:58			
21	05:14		06:07	07:02			07:29 (WEA 05)	07:58	07:58	08:37		
	21:38		20:39	19:24	21	07:50 (WEA 05)	18:11	16:14	15:59			
22	05:16		06:09	07:04			07:31 (WEA 05)	08:00	08:00	08:38		
	21:37		20:37	19:21	19	07:50 (WEA 05)	18:09	16:12	15:59			
23	05:17		06:10	07:06			07:33 (WEA 05)	08:02	08:02	08:39		
	21:36		20:35	19:19	16	07:49 (WEA 05)	18:07	16:11	16:00			
24	05:19		06:12	07:08			07:34 (WEA 05)	08:04	08:03	08:39		
	21:34		20:32	19:16	13	07:47 (WEA 05)	18:05	16:10	16:00			
25	05:20		06:14	07:10			07:36 (WEA 05)	07:06	08:05	08:39		
	21:32		20:30	19:14	10	07:46 (WEA 05)	17:03	16:09	16:01			
26	05:22		06:16	07:11			07:38 (WEA 05)	07:08	08:07	08:40		
	21:31		20:28	19:11	7	07:45 (WEA 05)	17:00	16:08	16:02			
27	05:23		06:18	07:13			07:40 (WEA 05)	07:10	08:09	08:40		
	21:29		20:25	19:09	2	07:42 (WEA 05)	16:58	16:06	16:02			
28	05:25		06:19	07:15				07:12	08:10	08:40		
	21:28		20:23	19:06				16:56	16:05	16:03		
29	05:27		06:21	07:17				07:14	08:12	08:40		
	21:26		20:21	19:04				16:54	16:05	16:04		
30	05:28		06:23	07:19				07:16	08:14	08:40		
	21:24		20:18	19:01				16:52	16:04	16:05		
31	05:30		06:25					07:18		08:40		
	21:22		20:16					16:50		16:06		
Sonnenscheinstunden	514		461	382			328	258	232			
astr.max.mögl.Beschattung		218			607							
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,44			0,36							
Reduktion Betriebsdauer		0,97			0,97							
Reduktion Windrichtung		0,70			0,69							
Gesamte Reduktion		0,30			0,24							
Met.wahrsch.Beschattung		65			147							

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen Schattenrezeptor: IP 05 - Harrier Weg 5

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni			
1	08:40	08:09	07:11	06:55	07:19 (WEA 04)	05:46	04:55	05:26 (WEA 03)	
	16:07	16:59	17:56	19:55	27 07:46 (WEA 04)	20:51	21:41	23 05:49 (WEA 03)	
2	08:40	08:08	07:09	06:53	07:19 (WEA 04)	05:44	04:54	05:26 (WEA 03)	
	16:09	17:01	17:58	19:57	27 07:46 (WEA 04)	20:53	21:43	25 05:51 (WEA 03)	
3	08:40	08:06	07:07	06:51	07:18 (WEA 04)	05:41	04:54	05:25 (WEA 03)	
	16:10	17:03	18:00	19:59	27 07:45 (WEA 04)	20:55	21:44	26 05:51 (WEA 03)	
4	08:39	08:04	07:04	06:48	07:18 (WEA 04)	05:39	04:53	05:24 (WEA 03)	
	16:11	17:05	18:02	20:00	27 07:45 (WEA 04)	20:56	21:45	27 05:51 (WEA 03)	
5	08:39	08:02	07:02	06:46	07:18 (WEA 04)	05:37	04:52	05:24 (WEA 03)	
	16:12	17:07	18:03	20:02	26 07:44 (WEA 04)	20:58	21:46	28 05:52 (WEA 03)	
6	08:39	08:00	06:59	06:43	07:19 (WEA 04)	05:35	04:51	05:24 (WEA 03)	
	16:14	17:09	18:05	20:04	24 07:43 (WEA 04)	21:00	21:47	28 05:52 (WEA 03)	
7	08:38	07:59	06:57	06:41	07:19 (WEA 04)	05:33	04:51	05:24 (WEA 03)	
	16:15	17:11	18:07	20:06	24 07:43 (WEA 04)	21:02	21:48	27 05:51 (WEA 03)	
8	08:38	07:57	06:55	06:38	07:20 (WEA 04)	05:31	04:50	05:24 (WEA 03)	
	16:16	17:13	18:09	20:08	21 07:41 (WEA 04)	21:04	21:49	28 05:52 (WEA 03)	
9	08:37	07:55	06:52	06:36	07:21 (WEA 04)	05:30	04:49	05:24 (WEA 03)	
	16:18	17:15	18:11	20:10	19 07:40 (WEA 04)	21:05	21:50	28 05:52 (WEA 03)	
10	08:36	07:53	06:50	06:34	07:22 (WEA 04)	05:28	04:49	05:24 (WEA 03)	
	16:19	17:17	18:13	20:12	15 07:37 (WEA 04)	21:07	21:51	29 05:53 (WEA 03)	
11	08:36	07:51	06:47	06:31	07:25 (WEA 04)	05:26	04:48	05:25 (WEA 03)	
	16:21	17:20	18:15	20:14	9 07:34 (WEA 04)	21:09	21:52	28 05:53 (WEA 03)	
12	08:35	07:49	06:45	06:29	05:24	04:48	04:52	05:24 (WEA 03)	
	16:22	17:22	18:17	20:15	21:11	21:53	21:53	29 05:53 (WEA 03)	
13	08:34	07:47	06:42	06:26	05:22	04:48	04:48	05:25 (WEA 03)	
	16:24	17:24	18:19	20:17	21:12	21:53	21:53	28 05:53 (WEA 03)	
14	08:33	07:45	06:40	06:24	05:20	04:47	04:47	05:25 (WEA 03)	
	16:26	17:26	18:21	20:19	21:14	21:54	21:54	29 05:54 (WEA 03)	
15	08:32	07:42	06:38	06:22	05:19	04:47	04:47	05:25 (WEA 03)	
	16:27	17:28	18:23	20:21	21:16	21:55	21:55	29 05:54 (WEA 03)	
16	08:31	07:40	06:35	06:19	05:17	04:47	04:47	05:26 (WEA 03)	
	16:29	17:30	18:25	20:23	21:18	21:55	21:55	28 05:54 (WEA 03)	
17	08:30	07:38	06:33	06:17	05:15	04:47	04:47	05:26 (WEA 03)	
	16:31	17:32	18:27	20:25	21:19	21:56	21:56	28 05:54 (WEA 03)	
18	08:29	07:36	06:30	06:15	05:14	04:47	04:47	05:26 (WEA 03)	
	16:33	17:34	18:28	20:27	21:21	21:56	21:56	29 05:55 (WEA 03)	
19	08:28	07:34	06:28	06:12	05:12	04:47	04:47	05:26 (WEA 03)	
	16:34	17:36	18:30	2 06:53 (WEA 05)	20:28	21:23	21:56	29 05:55 (WEA 03)	
20	08:27	07:32	06:25	06:49 (WEA 05)	06:10	05:11	04:47	05:26 (WEA 03)	
	16:36	17:38	18:32	6 06:55 (WEA 05)	20:30	21:24	21:57	29 05:55 (WEA 03)	
21	08:26	07:30	06:23	06:46 (WEA 05)	06:08	05:09	04:47	05:26 (WEA 03)	
	16:38	17:40	18:34	10 06:56 (WEA 05)	20:32	21:26	21:57	29 05:55 (WEA 03)	
22	08:24	07:27	06:20	06:44 (WEA 05)	06:05	05:08	04:47	05:26 (WEA 03)	
	16:40	17:42	18:36	13 06:57 (WEA 05)	20:34	21:27	4 05:41 (WEA 03)	21:57	29 05:55 (WEA 03)
23	08:23	07:25	06:18	06:42 (WEA 05)	06:03	05:06	05:36 (WEA 03)	04:47	05:27 (WEA 03)
	16:42	17:44	18:38	15 06:57 (WEA 05)	20:36	21:29	7 05:43 (WEA 03)	21:57	29 05:56 (WEA 03)
24	08:22	07:23	06:15	06:39 (WEA 05)	06:01	05:05	05:34 (WEA 03)	04:48	05:27 (WEA 03)
	16:44	17:46	18:40	18 06:57 (WEA 05)	20:38	21:30	10 05:44 (WEA 03)	21:57	29 05:56 (WEA 03)
25	08:20	07:20	06:13	06:37 (WEA 05)	05:59	05:04	05:33 (WEA 03)	04:48	05:27 (WEA 03)
	16:45	17:48	18:42	20 06:57 (WEA 05)	20:40	21:32	12 05:45 (WEA 03)	21:58	29 05:56 (WEA 03)
26	08:19	07:18	06:10	06:34 (WEA 04)	05:56	05:02	05:32 (WEA 03)	04:48	05:28 (WEA 03)
	16:47	17:50	18:44	22 06:56 (WEA 05)	20:42	21:33	14 05:46 (WEA 03)	21:57	28 05:56 (WEA 03)
27	08:17	07:16	06:08	06:32 (WEA 04)	05:54	05:01	05:31 (WEA 03)	04:49	05:27 (WEA 03)
	16:49	17:52	18:45	23 06:55 (WEA 05)	20:43	21:35	16 05:47 (WEA 03)	21:57	29 05:56 (WEA 03)
28	08:16	07:14	06:05	06:29 (WEA 04)	05:52	05:00	05:30 (WEA 03)	04:49	05:28 (WEA 03)
	16:51	17:54	18:47	25 06:54 (WEA 05)	20:45	21:36	18 05:48 (WEA 03)	21:57	29 05:57 (WEA 03)
29	08:14		07:03	07:27 (WEA 04)	05:50	04:59	05:29 (WEA 03)	04:50	05:29 (WEA 03)
	16:53		19:49	26 07:53 (WEA 05)	20:47	21:38	19 05:48 (WEA 03)	21:57	28 05:57 (WEA 03)
30	08:13		07:00	07:24 (WEA 04)	05:48	04:58	05:28 (WEA 03)	04:51	05:28 (WEA 03)
	16:55		19:51	26 07:50 (WEA 05)	20:49	21:39	21 05:49 (WEA 03)	21:57	29 05:57 (WEA 03)
31	08:11		06:58	07:22 (WEA 04)		04:56	05:27 (WEA 03)		
	16:57		19:53	24 07:46 (WEA 05)		21:40	22 05:49 (WEA 03)		
Sonneneinstunden	248	272	367	421	495		512		
astr.max.mögl.Beschattung			230	246		143		843	
Red.Sonneneinwahrsch.			0,28	0,41		0,48		0,40	
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97		0,97		0,97	
Reduktion Windrichtung			0,69	0,70		0,71		0,71	
Gesamte Reduktion			0,19	0,28		0,33		0,27	
Met.wahrsch.Beschattung			43	69		47		229	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	----------------------	---

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 05 - Harrier Weg 5

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:51	05:29 (WEA 03)	05:32	06:27			07:24 (WEA 04)	07:21	07:20	08:15		
	21:56	28 05:57 (WEA 03)	21:21	20:13	9	07:33 (WEA 04)	18:59	16:48	16:03			
2	04:52	05:29 (WEA 03)	05:33	06:28			07:21 (WEA 04)	07:22	07:21	08:17		
	21:56	29 05:58 (WEA 03)	21:19	20:11	15	07:36 (WEA 04)	18:57	16:46	16:02			
3	04:53	05:29 (WEA 03)	05:35	06:30			07:19 (WEA 04)	07:24	07:23	08:18		
	21:56	28 05:57 (WEA 03)	21:17	20:09	19	07:38 (WEA 04)	18:54	16:44	16:01			
4	04:54	05:29 (WEA 03)	05:37	06:32			07:17 (WEA 04)	07:26	07:25	08:20		
	21:55	29 05:58 (WEA 03)	21:15	20:06	21	07:38 (WEA 04)	18:52	16:42	16:01			
5	04:55	05:30 (WEA 03)	05:39	06:34			07:16 (WEA 04)	07:28	07:27	08:21		
	21:55	28 05:58 (WEA 03)	21:13	20:04	23	07:39 (WEA 04)	18:49	16:40	16:00			
6	04:55	05:30 (WEA 03)	05:40	06:36			07:15 (WEA 04)	07:30	07:29	08:22		
	21:54	28 05:58 (WEA 03)	21:11	20:01	25	07:40 (WEA 04)	18:47	16:38	15:59			
7	04:56	05:31 (WEA 03)	05:42	06:37			07:14 (WEA 04)	07:32	07:31	08:24		
	21:53	27 05:58 (WEA 03)	21:09	19:59	26	07:40 (WEA 04)	18:44	16:36	15:59			
8	04:57	05:31 (WEA 03)	05:44	06:39			07:13 (WEA 04)	07:33	07:33	08:25		
	21:53	27 05:58 (WEA 03)	21:07	19:56	26	07:39 (WEA 04)	18:42	16:34	15:59			
9	04:59	05:32 (WEA 03)	05:46	06:41			07:12 (WEA 04)	07:35	07:35	08:26		
	21:52	26 05:58 (WEA 03)	21:05	19:54	27	07:39 (WEA 04)	18:39	16:32	15:58			
10	05:00	05:33 (WEA 03)	05:47	06:43			07:12 (WEA 04)	07:37	07:37	08:28		
	21:51	25 05:58 (WEA 03)	21:03	19:51	27	07:39 (WEA 04)	18:37	16:31	15:58			
11	05:01	05:34 (WEA 03)	05:49	06:45			07:11 (WEA 04)	07:39	07:39	08:29		
	21:50	24 05:58 (WEA 03)	21:01	19:49	27	07:38 (WEA 04)	18:35	16:29	15:58			
12	05:02	05:35 (WEA 03)	05:51	06:46			07:13 (WEA 04)	07:41	07:41	08:30		
	21:49	23 05:58 (WEA 03)	20:59	19:46	25	07:38 (WEA 04)	18:32	16:27	15:57			
13	05:03	05:36 (WEA 03)	05:53	06:48			07:15 (WEA 04)	07:43	07:43	08:31		
	21:48	21 05:57 (WEA 03)	20:57	19:44	26	07:41 (WEA 05)	18:30	16:26	15:57			
14	05:04	05:37 (WEA 03)	05:54	06:50			07:17 (WEA 04)	07:45	07:45	08:32		
	21:47	20 05:57 (WEA 03)	20:55	19:41	26	07:43 (WEA 05)	18:28	16:24	15:57			
15	05:06	05:38 (WEA 03)	05:56	06:52			07:18 (WEA 04)	07:47	07:47	08:33		
	21:46	18 05:56 (WEA 03)	20:53	19:39	25	07:43 (WEA 05)	18:25	16:22	15:57			
16	05:07	05:40 (WEA 03)	05:58	06:53			07:20 (WEA 04)	07:49	07:49	08:34		
	21:45	17 05:57 (WEA 03)	20:50	19:36	24	07:44 (WEA 05)	18:23	16:21	15:57			
17	05:08	05:41 (WEA 03)	06:00	06:55			07:22 (WEA 04)	07:50	07:51	08:35		
	21:44	15 05:56 (WEA 03)	20:48	19:34	22	07:44 (WEA 05)	18:21	16:19	15:57			
18	05:10	05:42 (WEA 03)	06:02	06:57			07:24 (WEA 05)	07:52	07:52	08:35		
	21:42	13 05:55 (WEA 03)	20:46	19:31	20	07:44 (WEA 05)	18:18	16:18	15:58			
19	05:11	05:44 (WEA 03)	06:03	06:59			07:25 (WEA 05)	07:54	07:54	08:36		
	21:41	11 05:55 (WEA 03)	20:44	19:29	18	07:43 (WEA 05)	18:16	16:16	15:58			
20	05:13	05:45 (WEA 03)	06:05	07:01			07:27 (WEA 05)	07:56	07:56	08:37		
	21:40	9 05:54 (WEA 03)	20:42	19:26	16	07:43 (WEA 05)	18:14	16:15	15:58			
21	05:14	05:46 (WEA 03)	06:07	07:02			07:29 (WEA 05)	07:58	07:58	08:37		
	21:38	6 05:52 (WEA 03)	20:39	19:24	13	07:42 (WEA 05)	18:11	16:14	15:59			
22	05:16	05:48 (WEA 03)	06:09	07:04			07:31 (WEA 05)	08:00	08:00	08:38		
	21:37	2 05:50 (WEA 03)	20:37	19:21	10	07:41 (WEA 05)	18:09	16:12	15:59			
23	05:17		06:10	07:06			07:33 (WEA 05)	08:02	08:02	08:39		
	21:36		20:35	19:19	7	07:40 (WEA 05)	18:07	16:11	16:00			
24	05:19		06:12	07:08			07:34 (WEA 05)	08:04	08:03	08:39		
	21:34		20:32	19:16	3	07:37 (WEA 05)	18:05	16:10	16:00			
25	05:20		06:14	07:10			07:06	08:05	08:05	08:39		
	21:32		20:30	19:14			17:03	16:09	16:01			
26	05:22		06:16	07:11			07:08	08:07	08:07	08:40		
	21:31		20:28	19:11			17:00	16:08	16:02			
27	05:23		06:18	07:13			07:10	08:09	08:09	08:40		
	21:29		20:25	19:09			16:58	16:07	16:02			
28	05:25		06:19	07:15			07:12	08:10	08:10	08:40		
	21:28		20:23	19:06			16:56	16:05	16:03			
29	05:27		06:21	07:17			07:14	08:12	08:12	08:40		
	21:26		20:21	19:04			16:54	16:05	16:04			
30	05:28		06:23	07:19			07:16	08:14	08:14	08:40		
	21:24		20:18	19:02			16:52	16:04	16:05			
31	05:30		06:25				07:18		08:40			
	21:22		20:16				16:50		16:06			
Sonnenscheinstunden	514		461	382			328	258	232			
astr.max.mögl.Beschattung	454			480								
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,44			0,36								
Reduktion Betriebsdauer	0,97			0,97								
Reduktion Windrichtung	0,71			0,69								
Gesamte Reduktion	0,30			0,24								
Met.wahrsch.Beschattung	137			117								

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen Schattenrezeptor: IP 06 - Am Denkmal 3

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:40	08:09	07:11	06:55	07:19 (WEA 04)	05:46	04:55
	16:07	16:59	17:56	19:55	21 07:40 (WEA 05)	20:51	21:42
2	08:40	08:08	07:09	06:53	07:17 (WEA 04)	05:44	04:55
	16:09	17:01	17:58	19:57	22 07:39 (WEA 05)	20:53	21:43
3	08:40	08:06	07:07	06:51	07:14 (WEA 04)	05:41	04:54
	16:10	17:03	18:00	19:59	22 07:36 (WEA 05)	20:55	21:44
4	08:39	08:04	07:04	06:48	07:12 (WEA 04)	05:39	04:53
	16:11	17:05	18:02	20:00	19 07:32 (WEA 05)	20:56	21:45
5	08:39	08:02	07:02	06:46	07:09 (WEA 04)	05:37	04:52
	16:12	17:07	18:03	20:02	19 07:28 (WEA 04)	20:58	21:46
6	08:39	08:00	06:59	06:43	07:07 (WEA 04)	05:35	04:51
	16:14	17:09	18:05	20:04	21 07:28 (WEA 04)	21:00	21:47
7	08:38	07:59	06:57	06:41	07:05 (WEA 04)	05:33	04:51
	16:15	17:11	18:07	20:06	24 07:29 (WEA 04)	21:02	21:48
8	08:38	07:57	06:55	06:38	07:04 (WEA 04)	05:31	04:50
	16:16	17:13	18:09	20:08	24 07:28 (WEA 04)	21:04	21:49
9	08:37	07:55	06:52	06:36	07:04 (WEA 04)	05:30	04:49
	16:18	17:15	18:11	20:10	24 07:28 (WEA 04)	21:05	21:50
10	08:36	07:53	06:50	06:34	07:05 (WEA 04)	05:28	04:49
	16:19	17:17	18:13	20:12	22 07:27 (WEA 04)	21:07	21:51
11	08:36	07:51	06:47	06:31	07:04 (WEA 04)	05:26	04:48
	16:21	17:20	18:15	20:14	22 07:26 (WEA 04)	21:09	21:52
12	08:35	07:49	06:45	06:29	07:05 (WEA 04)	05:24	04:48
	16:22	17:22	18:17	20:15	20 07:25 (WEA 04)	21:11	21:53
13	08:34	07:47	06:42	06:26	07:05 (WEA 04)	05:22	04:48
	16:24	17:24	18:19	20:17	18 07:23 (WEA 04)	21:12	21:53
14	08:33	07:45	06:40	06:24	07:07 (WEA 04)	05:20	04:47
	16:26	17:26	18:21	20:19	14 07:21 (WEA 04)	21:14	21:54
15	08:32	07:43	06:38	06:22	07:10 (WEA 04)	05:19	04:47
	16:27	17:28	18:23	20:21	9 07:19 (WEA 04)	21:16	21:55
16	08:31	07:40	06:35	06:19		05:17	04:47
	16:29	17:30	18:25	20:23		21:18	21:55
17	08:30	07:38	06:33	06:17		05:15	04:47
	16:31	17:32	18:27	20:25		21:19	21:56
18	08:29	07:36	06:30	06:15		05:14	04:47
	16:33	17:34	18:28	20:27		21:21	21:56
19	08:28	07:34	06:28	06:12		05:12	04:47
	16:34	17:36	18:30	20:28		21:23	21:56
20	08:27	07:32	06:25	06:10		05:11	04:47
	16:36	17:38	18:32	20:30		21:24	21:57
21	08:26	07:30	06:23	06:08		05:09	04:47
	16:38	17:40	18:34	20:32		21:26	21:57
22	08:24	07:27	06:20	06:05		05:08	04:47
	16:40	17:42	18:36	20:34		21:27	21:57
23	08:23	07:25	06:18	06:03		05:06	04:47
	16:42	17:44	18:38	20:36		21:29	21:57
24	08:22	07:23	06:15	06:01		05:05	04:48
	16:44	17:46	18:40	20:38		21:30	21:57
25	08:20	07:21	06:13	06:37 (WEA 05)	05:59	05:04	04:48
	16:46	17:48	18:42	4 06:41 (WEA 05)	20:40	21:32	21:58
26	08:19	07:18	06:10	06:34 (WEA 05)	05:56	05:02	04:48
	16:47	17:50	18:44	8 06:42 (WEA 05)	20:42	21:33	21:58
27	08:17	07:16	06:08	06:32 (WEA 05)	05:54	05:01	04:49
	16:49	17:52	18:45	10 06:42 (WEA 05)	20:43	21:35	21:57
28	08:16	07:14	06:05	06:29 (WEA 05)	05:52	05:00	04:49
	16:51	17:54	18:47	13 06:42 (WEA 05)	20:45	21:36	21:57
29	08:14		07:03	07:27 (WEA 05)	05:50	04:59	04:50
	16:53		19:49	15 07:42 (WEA 05)	20:47	21:38	21:57
30	08:13		07:00	07:24 (WEA 05)	05:48	04:58	04:51
	16:55		19:51	17 07:41 (WEA 05)	20:49	21:39	21:57
31	08:11		06:58	07:23 (WEA 05)		04:56	04:51
	16:57		19:53	18 07:41 (WEA 05)		21:40	21:57
Sonneneinstunden	248	272	367	421	495		512
astr.max.mögl.Beschattung			85	301		123	732
Red.Sonneneinstunden			0,28	0,41		0,48	0,40
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97		0,97	0,97
Reduktion Windrichtung			0,70	0,70		0,71	0,71
Gesamte Reduktion			0,19	0,28		0,33	0,27
Met.wahrsch.Beschattung			16	85		41	199

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 06 - Am Denkmal 3

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:51	05:29 (WEA 03)	05:32		06:27	07:03 (WEA 04)	07:21	07:20	08:15			
	21:56	25 05:54 (WEA 03)	21:21		20:13	22 07:25 (WEA 04)	18:59	16:48	16:03			
2	04:52	05:29 (WEA 03)	05:33		06:28	07:02 (WEA 04)	07:22	07:22	08:17			
	21:56	25 05:54 (WEA 03)	21:19		20:11	23 07:25 (WEA 04)	18:57	16:46	16:02			
3	04:53	05:29 (WEA 03)	05:35		06:30	07:02 (WEA 04)	07:24	07:23	08:18			
	21:56	25 05:54 (WEA 03)	21:17		20:09	24 07:26 (WEA 04)	18:54	16:44	16:01			
4	04:54	05:29 (WEA 03)	05:37		06:32	07:01 (WEA 04)	07:26	07:25	08:20			
	21:55	25 05:54 (WEA 03)	21:15		20:06	24 07:25 (WEA 04)	18:52	16:42	16:01			
5	04:55	05:30 (WEA 03)	05:39		06:34	07:01 (WEA 04)	07:28	07:27	08:21			
	21:55	25 05:55 (WEA 03)	21:13		20:04	24 07:25 (WEA 04)	18:49	16:40	16:00			
6	04:55	05:30 (WEA 03)	05:40		06:36	07:03 (WEA 04)	07:30	07:29	08:22			
	21:54	25 05:55 (WEA 03)	21:11		20:01	21 07:24 (WEA 04)	18:47	16:38	15:59			
7	04:56	05:30 (WEA 03)	05:42		06:37	07:05 (WEA 04)	07:32	07:31	08:24			
	21:53	25 05:55 (WEA 03)	21:09		19:59	19 07:24 (WEA 04)	18:44	16:36	15:59			
8	04:57	05:31 (WEA 03)	05:44		06:39	07:06 (WEA 04)	07:33	07:33	08:25			
	21:53	24 05:55 (WEA 03)	21:07		19:56	18 07:26 (WEA 05)	18:42	16:34	15:59			
9	04:59	05:32 (WEA 03)	05:46		06:41	07:08 (WEA 04)	07:35	07:35	08:26			
	21:52	23 05:55 (WEA 03)	21:05		19:54	22 07:30 (WEA 05)	18:39	16:32	15:58			
10	05:00	05:33 (WEA 03)	05:47		06:43	07:10 (WEA 04)	07:37	07:37	08:28			
	21:51	22 05:55 (WEA 03)	21:03		19:51	22 07:32 (WEA 05)	18:37	16:31	15:58			
11	05:01	05:34 (WEA 03)	05:49		06:45	07:11 (WEA 04)	07:39	07:39	08:29			
	21:50	21 05:55 (WEA 03)	21:01		19:49	21 07:32 (WEA 05)	18:35	16:29	15:58			
12	05:02	05:35 (WEA 03)	05:51		06:46	07:13 (WEA 04)	07:41	07:41	08:30			
	21:49	20 05:55 (WEA 03)	20:59		19:46	18 07:32 (WEA 05)	18:32	16:27	15:57			
13	05:03	05:36 (WEA 03)	05:53		06:48	07:15 (WEA 05)	07:43	07:43	08:31			
	21:48	19 05:55 (WEA 03)	20:57		19:44	18 07:33 (WEA 05)	18:30	16:26	15:57			
14	05:04	05:37 (WEA 03)	05:54		06:50	07:17 (WEA 05)	07:45	07:45	08:32			
	21:47	18 05:55 (WEA 03)	20:55		19:41	16 07:33 (WEA 05)	18:28	16:24	15:57			
15	05:06	05:38 (WEA 03)	05:56		06:52	07:18 (WEA 05)	07:47	07:47	08:33			
	21:46	16 05:54 (WEA 03)	20:53		19:39	13 07:31 (WEA 05)	18:25	16:22	15:57			
16	05:07	05:40 (WEA 03)	05:58		06:54	07:20 (WEA 05)	07:49	07:49	08:34			
	21:45	15 05:55 (WEA 03)	20:50		19:36	11 07:31 (WEA 05)	18:23	16:21	15:57			
17	05:08	05:41 (WEA 03)	06:00		06:55	07:22 (WEA 05)	07:50	07:51	08:35			
	21:44	13 05:54 (WEA 03)	20:48		19:34	8 07:30 (WEA 05)	18:21	16:19	15:57			
18	05:10	05:42 (WEA 03)	06:02		06:57	07:24 (WEA 05)	07:52	07:52	08:35			
	21:42	11 05:53 (WEA 03)	20:46		19:31	5 07:29 (WEA 05)	18:18	16:18	15:58			
19	05:11	05:44 (WEA 03)	06:03		06:59	07:25 (WEA 05)	07:54	07:54	08:36			
	21:41	9 05:53 (WEA 03)	20:44		19:29	1 07:26 (WEA 05)	18:16	16:16	15:58			
20	05:13	05:45 (WEA 03)	06:05		07:01		07:56	07:56	08:37			
	21:40	7 05:52 (WEA 03)	20:42		19:26		18:14	16:15	15:58			
21	05:14	05:46 (WEA 03)	06:07		07:02		07:58	07:58	08:37			
	21:38	5 05:51 (WEA 03)	20:39		19:24		18:11	16:14	15:59			
22	05:16	05:48 (WEA 03)	06:09		07:04		08:00	08:00	08:38			
	21:37	2 05:50 (WEA 03)	20:37		19:21		18:09	16:12	15:59			
23	05:17		06:11		07:06		08:02	08:02	08:39			
	21:36		20:35		19:19		18:07	16:11	16:00			
24	05:19		06:12		07:08		08:04	08:03	08:39			
	21:34		20:32		19:16		18:05	16:10	16:00			
25	05:20		06:14		07:10		07:06	08:05	08:39			
	21:32		20:30		19:14		17:03	16:09	16:01			
26	05:22		06:16		07:11		07:08	08:07	08:40			
	21:31		20:28		19:11		17:00	16:08	16:02			
27	05:23		06:18		07:13		07:10	08:09	08:40			
	21:29		20:25		19:09		16:58	16:07	16:02			
28	05:25		06:19	07:10 (WEA 04)	07:15		07:12	08:10	08:40			
	21:28		20:23	10 07:20 (WEA 04)	19:06		16:56	16:06	16:03			
29	05:27		06:21	07:08 (WEA 04)	07:17		07:14	08:12	08:40			
	21:26		20:21	14 07:22 (WEA 04)	19:04		16:54	16:05	16:04			
30	05:28		06:23	07:06 (WEA 04)	07:19		07:16	08:14	08:40			
	21:24		20:18	18 07:24 (WEA 04)	19:02		16:52	16:04	16:05			
31	05:30		06:25	07:05 (WEA 04)			07:18		08:40			
	21:22		20:16	20 07:25 (WEA 04)			16:50		16:06			
Sonnenscheinstunden	514		461		382		328	258	232			
astr.max.mögl.Beschattung	400		62		330							
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,44		0,47		0,36							
Reduktion Betriebsdauer	0,97		0,97		0,97							
Reduktion Windrichtung	0,71		0,70		0,70							
Gesamte Reduktion	0,30		0,32		0,25							
Met.wahrsch.Beschattung	121		20		81							

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	----------------------	--

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor: IP 07 - Olenhof 3**

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40	08:09	07:11	06:55	07:22 (WEA 04)	04:55
	16:07	16:59	17:56	19:55	23 07:45 (WEA 04)	21:42
2	08:40	08:08	07:09	06:53	07:23 (WEA 04)	05:44
	16:09	17:01	17:58	19:57	22 07:45 (WEA 04)	20:53
3	08:40	08:06	07:07	06:51	07:22 (WEA 04)	05:41
	16:10	17:03	18:00	19:59	22 07:44 (WEA 04)	20:55
4	08:39	08:04	07:04	06:48	07:23 (WEA 04)	05:39
	16:11	17:05	18:02	20:00	20 07:43 (WEA 04)	20:56
5	08:39	08:02	07:02	06:46	07:24 (WEA 04)	05:37
	16:12	17:07	18:03	20:02	17 07:41 (WEA 04)	20:58
6	08:39	08:00	06:59	06:43	07:26 (WEA 04)	05:35
	16:14	17:09	18:05	20:04	13 07:39 (WEA 04)	21:00
7	08:38	07:59	06:57	06:41	07:29 (WEA 04)	05:33
	16:15	17:11	18:07	20:06	7 07:36 (WEA 04)	21:02
8	08:38	07:57	06:55	06:38		05:31
	16:16	17:13	18:09	20:08		21:04
9	08:37	07:55	06:52	06:36		05:30
	16:18	17:15	18:11	20:10		21:05
10	08:37	07:53	06:50	06:34		05:28
	16:19	17:17	18:13	20:12		21:07
11	08:36	07:51	06:47	06:31		05:26
	16:21	17:20	18:15	20:14		21:09
12	08:35	07:49	06:45	06:29		05:24
	16:22	17:22	18:17	20:15		21:11
13	08:34	07:47	06:42	06:26		05:22
	16:24	17:24	18:19	20:17		21:12
14	08:33	07:45	06:40	06:24		05:20
	16:26	17:26	18:21	20:19		21:14
15	08:32	07:43	06:38	06:22		05:19
	16:27	17:28	18:23	20:21		21:16
16	08:31	07:40	06:35	06:19		05:17
	16:29	17:30	18:25	20:23		21:18
17	08:30	07:38	06:33	06:17		05:15
	16:31	17:32	18:27	20:25		21:19
18	08:29	07:36	06:30	06:15		05:14
	16:33	17:34	18:28	20:27		21:21
19	08:28	07:34	06:28	06:12		05:12
	16:34	17:36	18:30	20:29		21:23
20	08:27	07:32	06:25	06:10		05:11
	16:36	17:38	18:32	20:30		21:24
21	08:26	07:30	06:23	06:08		05:09
	16:38	17:40	18:34	20:32		21:26
22	08:24	07:27	06:20	06:05		05:08
	16:40	17:42	18:36	20:34		21:27
23	08:23	07:25	06:18	06:03		05:06
	16:42	17:44	18:38	20:36		21:29
24	08:22	07:23	06:15	06:01		05:05
	16:44	17:46	18:40	20:38		21:30
25	08:20	07:21	06:13	06:37 (WEA 04)		05:04
	16:46	17:48	18:42	20:40		21:32
26	08:19	07:18	06:10	06:34 (WEA 04)		05:02
	16:47	17:50	18:44	20:42		21:33
27	08:17	07:16	06:08	06:32 (WEA 04)		05:01
	16:49	17:52	18:45	20:43		21:35
28	08:16	07:14	06:05	06:29 (WEA 04)		05:00
	16:51	17:54	18:47	20:45		21:36
29	08:14		07:03	07:27 (WEA 04)		04:59
	16:53		19:49	20:47		21:38
30	08:13		07:00	07:24 (WEA 04)		04:58
	16:55		19:51	20:49		21:39
31	08:11		06:58	07:23 (WEA 04)		04:56
	16:57		19:53	20:46 (WEA 04)		21:40
Sonneneinstunden	248	272	367	421	495	512
astr.max.mögl.Beschattung			117	124	420	445
Red.Sonneneinwahrsch.			0,28	0,41	0,48	0,40
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung			0,69	0,69	0,71	0,71
Gesamte Reduktion			0,19	0,28	0,33	0,27
Met.wahrsch.Beschattung			22	35	140	121

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor: IP 07 - Olenhof 3**

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:51	05:25 (WEA 02)	05:32	06:03 (WEA 03)	06:27		07:21	07:20	08:15			
	21:56	17 06:03 (WEA 03)	21:21	7 06:10 (WEA 03)	20:13		18:59	16:48	16:03			
2	04:52	05:26 (WEA 02)	05:33	06:04 (WEA 03)	06:28		07:22	07:21	08:17			
	21:56	19 06:05 (WEA 03)	21:19	3 06:07 (WEA 03)	20:11		18:57	16:46	16:02			
3	04:53	05:26 (WEA 02)	05:35		06:30		07:24	07:23	08:18			
	21:56	19 06:05 (WEA 03)	21:17		20:09		18:54	16:44	16:01			
4	04:54	05:27 (WEA 02)	05:37		06:32		07:26	07:25	08:20			
	21:55	19 06:06 (WEA 03)	21:15		20:06		18:52	16:42	16:01			
5	04:55	05:28 (WEA 02)	05:39		06:34	07:25 (WEA 04)	07:28	07:27	08:21			
	21:55	20 06:07 (WEA 03)	21:13		20:04	7 07:32 (WEA 04)	18:49	16:40	16:00			
6	04:55	05:29 (WEA 02)	05:40		06:36	07:22 (WEA 04)	07:30	07:29	08:23			
	21:54	20 06:08 (WEA 03)	21:11		20:01	13 07:35 (WEA 04)	18:47	16:38	15:59			
7	04:56	05:30 (WEA 02)	05:42		06:37	07:20 (WEA 04)	07:32	07:31	08:24			
	21:53	19 06:08 (WEA 03)	21:09		19:59	17 07:37 (WEA 04)	18:44	16:36	15:59			
8	04:57	05:31 (WEA 02)	05:44		06:39	07:18 (WEA 04)	07:33	07:33	08:25			
	21:53	18 06:09 (WEA 03)	21:07		19:56	19 07:37 (WEA 04)	18:42	16:34	15:59			
9	04:59	05:51 (WEA 03)	05:46		06:41	07:17 (WEA 04)	07:35	07:35	08:26			
	21:52	19 06:10 (WEA 03)	21:05		19:54	21 07:38 (WEA 04)	18:39	16:32	15:58			
10	05:00	05:51 (WEA 03)	05:47		06:43	07:16 (WEA 04)	07:37	07:37	08:28			
	21:51	19 06:10 (WEA 03)	21:03		19:51	22 07:38 (WEA 04)	18:37	16:31	15:58			
11	05:01	05:51 (WEA 03)	05:49		06:45	07:15 (WEA 04)	07:39	07:39	08:29			
	21:50	20 06:11 (WEA 03)	21:01		19:49	23 07:38 (WEA 04)	18:35	16:29	15:58			
12	05:02	05:50 (WEA 03)	05:51		06:46	07:14 (WEA 04)	07:41	07:41	08:30			
	21:49	21 06:11 (WEA 03)	20:59		19:46	24 07:38 (WEA 04)	18:32	16:27	15:57			
13	05:03	05:50 (WEA 03)	05:53		06:48	07:15 (WEA 04)	07:43	07:43	08:31			
	21:48	22 06:12 (WEA 03)	20:57		19:44	23 07:38 (WEA 04)	18:30	16:26	15:57			
14	05:04	05:49 (WEA 03)	05:54		06:50	07:17 (WEA 04)	07:45	07:45	08:32			
	21:47	23 06:12 (WEA 03)	20:55		19:41	20 07:37 (WEA 04)	18:28	16:24	15:57			
15	05:06	05:49 (WEA 03)	05:56		06:52	07:18 (WEA 04)	07:47	07:47	08:33			
	21:46	23 06:12 (WEA 03)	20:53		19:39	18 07:36 (WEA 04)	18:25	16:22	15:57			
16	05:07	05:50 (WEA 03)	05:58		06:54	07:20 (WEA 04)	07:49	07:49	08:34			
	21:45	23 06:13 (WEA 03)	20:50		19:36	15 07:35 (WEA 04)	18:23	16:21	15:57			
17	05:08	05:49 (WEA 03)	06:00		06:55	07:22 (WEA 04)	07:50	07:51	08:35			
	21:44	24 06:13 (WEA 03)	20:48		19:34	12 07:34 (WEA 04)	18:21	16:19	15:57			
18	05:10	05:49 (WEA 03)	06:02		06:57	07:24 (WEA 04)	07:52	07:53	08:35			
	21:42	24 06:13 (WEA 03)	20:46		19:31	8 07:32 (WEA 04)	18:18	16:18	15:58			
19	05:11	05:50 (WEA 03)	06:03		06:59	07:25 (WEA 04)	07:54	07:54	08:36			
	21:41	24 06:14 (WEA 03)	20:44		19:29	4 07:29 (WEA 04)	18:16	16:16	15:58			
20	05:13	05:49 (WEA 03)	06:05		07:01		07:56	07:56	08:37			
	21:40	25 06:14 (WEA 03)	20:42		19:26		18:14	16:15	15:58			
21	05:14	05:49 (WEA 03)	06:07		07:02		07:58	07:58	08:38			
	21:38	25 06:14 (WEA 03)	20:39		19:24		18:11	16:14	15:59			
22	05:16	05:50 (WEA 03)	06:09		07:04		08:00	08:00	08:38			
	21:37	25 06:15 (WEA 03)	20:37		19:21		18:09	16:12	15:59			
23	05:17	05:49 (WEA 03)	06:11		07:06		08:02	08:02	08:39			
	21:36	25 06:14 (WEA 03)	20:35		19:19		18:07	16:11	16:00			
24	05:19	05:50 (WEA 03)	06:12		07:08		08:04	08:03	08:39			
	21:34	24 06:14 (WEA 03)	20:32		19:16		18:05	16:10	16:00			
25	05:20	05:52 (WEA 03)	06:14		07:10		07:06	08:05	08:39			
	21:32	22 06:14 (WEA 03)	20:30		19:14		17:03	16:09	16:01			
26	05:22	05:53 (WEA 03)	06:16		07:11		07:08	08:07	08:40			
	21:31	20 06:13 (WEA 03)	20:28		19:11		17:00	16:08	16:02			
27	05:23	05:55 (WEA 03)	06:18		07:13		07:10	08:09	08:40			
	21:29	19 06:14 (WEA 03)	20:25		19:09		16:58	16:07	16:02			
28	05:25	05:56 (WEA 03)	06:19		07:15		07:12	08:10	08:40			
	21:28	17 06:13 (WEA 03)	20:23		19:06		16:56	16:06	16:03			
29	05:27	05:58 (WEA 03)	06:21		07:17		07:14	08:12	08:40			
	21:26	14 06:12 (WEA 03)	20:21		19:04		16:54	16:05	16:04			
30	05:28	05:59 (WEA 03)	06:23		07:19		07:16	08:14	08:40			
	21:24	12 06:11 (WEA 03)	20:18		19:02		16:52	16:04	16:05			
31	05:30	06:01 (WEA 03)	06:25				07:18		08:40			
	21:22	10 06:11 (WEA 03)	20:16				16:50		16:06			
Sonnenscheinstunden	514		461		382		328	258	232			
astr.max.mögl.Beschattung	631		10		246							
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,44		0,47		0,36							
Reduktion Betriebsdauer	0,97		0,97		0,97							
Reduktion Windrichtung	0,71		0,71		0,69							
Gesamte Reduktion	0,30		0,32		0,24							
Met.wahrsch.Beschattung	192		3		60							

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	----------------------	---

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 08 - Olenhof 1

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40 16:07	08:09 16:59	07:11 17:56	06:56 19:55	05:46 20:51	06:11 (WEA 03) 04:55 21:42
2	08:40 16:09	08:08 17:01	07:09 17:58	06:53 19:57	05:44 20:53	06:10 (WEA 03) 21:43 04:55
3	08:40 16:10	08:06 17:03	07:07 18:00	06:51 19:59	05:41 20:55	06:30 (WEA 03) 21:43 04:54
4	08:40 16:11	08:04 17:05	07:04 18:02	06:48 20:00	05:39 20:56	06:07 (WEA 03) 21:45 04:53
5	08:39 16:12	08:02 17:07	07:02 18:03	06:46 20:02	05:37 20:58	06:06 (WEA 03) 21:46 04:52
6	08:39 16:14	08:00 17:09	06:59 18:05	06:43 20:04	05:35 21:00	06:29 (WEA 03) 21:47 04:51
7	08:38 16:15	07:59 17:11	06:57 18:07	06:41 20:06	05:33 21:02	06:07 (WEA 03) 21:48 04:51
8	08:38 16:16	07:57 17:13	06:55 18:09	06:38 20:08	05:31 21:04	06:28 (WEA 03) 21:49 04:50
9	08:37 16:18	07:55 17:15	06:52 18:11	06:36 20:10	05:30 21:05	06:07 (WEA 03) 21:50 04:49
10	08:37 16:19	07:53 17:17	06:50 18:13	06:34 20:12	05:28 21:07	06:08 (WEA 03) 21:51 04:49
11	08:36 16:21	07:51 17:20	06:47 18:15	06:31 20:14	05:26 21:09	06:26 (WEA 03) 21:52 04:48
12	08:35 16:22	07:49 17:22	06:45 18:17	06:29 20:15	05:24 21:11	06:09 (WEA 03) 21:53 04:48
13	08:34 16:24	07:47 17:24	06:42 18:19	06:26 20:17	05:22 21:12	06:12 (WEA 03) 21:53 04:48
14	08:33 16:26	07:45 17:26	06:40 18:21	06:24 20:19	05:20 21:14	06:22 (WEA 03) 21:54 04:47
15	08:32 16:27	07:43 17:28	06:38 18:23	06:22 20:21	05:19 21:16	06:18 (WEA 03) 21:54 04:47
16	08:31 16:29	07:40 17:30	06:35 18:25	06:19 20:23	05:17 21:18	04:47 21:55
17	08:30 16:31	07:38 17:32	06:33 18:27	06:57 (WEA 04) 07:00 (WEA 04)	06:17 20:25	04:47 21:56
18	08:29 16:33	07:36 17:34	06:30 18:28	06:54 (WEA 04) 07:01 (WEA 04)	06:15 20:27	04:47 21:56
19	08:28 16:34	07:34 17:36	06:28 18:30	06:52 (WEA 04) 07:02 (WEA 04)	06:12 20:29	04:47 21:56
20	08:27 16:36	07:32 17:38	06:25 18:32	06:49 (WEA 04) 07:02 (WEA 04)	06:10 20:30	04:47 21:57
21	08:26 16:38	07:30 17:40	06:23 18:34	06:47 (WEA 04) 07:03 (WEA 04)	06:08 20:32	04:47 21:57
22	08:24 16:40	07:27 17:42	06:20 18:36	06:44 (WEA 04) 07:02 (WEA 04)	06:05 20:34	04:47 21:57
23	08:23 16:42	07:25 17:44	06:18 18:38	06:42 (WEA 04) 07:03 (WEA 04)	06:03 20:36	04:47 21:57
24	08:22 16:44	07:23 17:46	06:15 18:40	06:41 (WEA 04) 07:01 (WEA 04)	06:01 20:38	04:48 21:58
25	08:20 16:46	07:21 17:48	06:13 18:42	06:42 (WEA 04) 07:01 (WEA 04)	05:59 20:40	04:48 21:58
26	08:19 16:47	07:18 17:50	06:10 18:44	06:42 (WEA 04) 06:59 (WEA 04)	05:56 20:42	04:48 21:58
27	08:17 16:49	07:16 17:52	06:08 18:45	06:44 (WEA 04) 06:58 (WEA 04)	05:54 20:43	04:49 21:57
28	08:16 16:51	07:14 17:54	06:05 18:47	06:45 (WEA 04) 06:55 (WEA 04)	05:52 20:45	04:49 21:57
29	08:14 16:53	07:11 17:51	06:02 18:49	06:50 20:47	05:50 20:49	04:50 21:57
30	08:13 16:55	07:09 17:49	06:00 18:51	05:48 20:49	05:48 21:39	04:51 21:57
31	08:11 16:57	07:07 17:47	06:58 19:53	05:46 20:49	05:46 21:40	04:51 21:57
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512
astr.max.mögl.Beschattung			168	48	248	
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,28	0,41	0,48	
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung			0,68	0,71	0,71	
Gesamte Reduktion			0,18	0,29	0,33	
Met.wahrsch.Beschattung			31	14	82	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 08 - Olenhof 1

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	04:51	05:32	06:21 (WEA 03)	06:27	07:21	07:20	08:15	
	21:57	21:21	14 06:35 (WEA 03)	20:13	18:59	16:48	16:03	
2	04:52	05:33	06:19 (WEA 03)	06:28	07:22	07:22	08:17	
	21:56	21:19	17 06:36 (WEA 03)	20:11	18:57	16:46	16:02	
3	04:53	05:35	06:19 (WEA 03)	06:30	07:24	07:23	08:18	
	21:56	21:17	18 06:37 (WEA 03)	20:09	18:54	16:44	16:01	
4	04:54	05:37	06:17 (WEA 03)	06:32	07:26	07:25	08:20	
	21:55	21:15	20 06:37 (WEA 03)	20:06	18:52	16:42	16:01	
5	04:55	05:39	06:17 (WEA 03)	06:34	07:28	07:27	08:21	
	21:55	21:13	21 06:38 (WEA 03)	20:04	18:49	16:40	16:00	
6	04:55	05:40	06:17 (WEA 03)	06:36	07:30	07:29	08:23	
	21:54	21:11	22 06:39 (WEA 03)	20:01	18:47	16:38	15:59	
7	04:56	05:42	06:16 (WEA 03)	06:37	07:32	07:31	08:24	
	21:53	21:09	22 06:38 (WEA 03)	19:59	18:44	16:36	15:59	
8	04:57	05:44	06:16 (WEA 03)	06:39	07:34	07:33	08:25	
	21:53	21:07	23 06:39 (WEA 03)	19:56	18:42	16:34	15:59	
9	04:59	05:46	06:15 (WEA 03)	06:41	07:35	07:35	08:26	
	21:52	21:05	23 06:38 (WEA 03)	19:54	18:40	16:32	15:58	
10	05:00	05:47	06:17 (WEA 03)	06:43	07:37	07:37	08:28	
	21:51	21:03	21 06:38 (WEA 03)	19:51	18:37	16:31	15:58	
11	05:01	05:49	06:19 (WEA 03)	06:45	07:39	07:39	08:29	
	21:50	21:01	19 06:38 (WEA 03)	19:49	18:35	16:29	15:58	
12	05:02	05:51	06:20 (WEA 03)	06:46	07:41	07:41	08:30	
	21:49	20:59	17 06:37 (WEA 03)	19:46	18:32	16:27	15:57	
13	05:03	05:53	06:22 (WEA 03)	06:48	07:43	07:43	08:31	
	21:48	20:57	15 06:37 (WEA 03)	19:44	18:30	16:26	15:57	
14	05:04	05:54	06:24 (WEA 03)	06:50	07:45	07:45	08:32	
	21:47	20:55	12 06:36 (WEA 03)	19:41	18:28	16:24	15:57	
15	05:06	05:56	06:25 (WEA 03)	06:52	07:47	07:47	08:33	
	21:46	20:53	9 06:34 (WEA 03)	19:39	18:25	16:22	15:57	
16	05:07	05:58	06:27 (WEA 03)	06:54	07:49	07:49	08:34	
	21:45	20:50	6 06:33 (WEA 03)	19:36	14 07:46 (WEA 04)	18:23	16:21	15:57
17	05:08	06:00	06:29 (WEA 03)	06:55	07:51	07:50	07:51	08:35
	21:44	20:48	2 06:31 (WEA 03)	19:34	16 07:47 (WEA 04)	18:21	16:19	15:57
18	05:10	06:02		06:57	07:53	07:52	07:53	08:36
	21:42	20:46		19:31	18 07:48 (WEA 04)	18:18	16:18	15:58
19	05:11	06:03		06:59	07:54	07:54	07:54	08:36
	21:41	20:44		19:29	20 07:48 (WEA 04)	18:16	16:16	15:58
20	05:13	06:05		07:01	07:56	07:56	07:56	08:37
	21:40	20:42		19:26	21 07:48 (WEA 04)	18:14	16:15	15:58
21	05:14	06:07		07:02	07:58	07:58	07:58	08:38
	21:38	20:39		19:24	19 07:48 (WEA 04)	18:11	16:14	15:59
22	05:16	06:09		07:04	08:00	08:00	08:00	08:38
	21:37	20:37		19:21	17 07:48 (WEA 04)	18:09	16:12	15:59
23	05:17	06:11		07:06	08:02	08:02	08:02	08:39
	21:36	20:35		19:19	14 07:47 (WEA 04)	18:07	16:11	16:00
24	05:19	06:12		07:08	08:04	08:04	08:03	08:39
	21:34	20:32		19:16	11 07:45 (WEA 04)	18:05	16:10	16:00
25	05:20	06:14		07:10	08:06	08:06	08:05	08:39
	21:33	20:30		19:14	8 07:44 (WEA 04)	17:03	16:09	16:01
26	05:22	06:16		07:12	08:08	08:07	08:07	08:40
	21:31	20:28		19:11	5 07:43 (WEA 04)	17:00	16:08	16:02
27	05:23	06:18		07:13	08:10	08:09	08:09	08:40
	21:29	20:25		19:09	16:58	16:07	16:07	16:02
28	05:25	06:19		07:15	08:12	08:10	08:10	08:40
	21:28	20:23		19:06	16:56	16:06	16:06	16:03
29	05:27	06:21		07:17	08:14	08:12	08:12	08:40
	21:26	20:21		19:04	16:54	16:05	16:04	16:04
30	05:28	06:24 (WEA 03)	06:23	07:19	08:16	08:14	08:14	08:40
	21:24	6 06:30 (WEA 03)	20:18	19:02	16:52	16:04	16:05	16:05
31	05:30	06:22 (WEA 03)	06:25		07:18		08:40	08:40
	21:22	11 06:33 (WEA 03)	20:16		16:50		16:06	16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232		
astr.max.mögl.Beschattung	17	281	172					
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,44	0,47	0,36					
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97					
Reduktion Windrichtung	0,71	0,71	0,68					
Gesamte Reduktion	0,30	0,32	0,24					
Met.wahrsch.Beschattung	5	90	41					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	----------------------	---

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 09 - Busdorfer Weg 17

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März		April	Mai		Juni
1	08:40	08:09	07:11		06:55	05:46		04:55
	16:07	16:59	17:56		19:55	20:51		05:39 (WEA 03)
2	08:40	08:08	07:09		07:34 (WEA 05)	06:53		21:41 40 06:19 (WEA 03)
	16:09	17:01	17:58	5	07:39 (WEA 05)	19:57		04:54 05:40 (WEA 03)
3	08:40	08:06	07:07		07:31 (WEA 05)	06:51		21:43 40 06:20 (WEA 03)
	16:10	17:03	18:00	9	07:40 (WEA 05)	19:59		04:54 05:40 (WEA 03)
4	08:39	08:04	07:04		07:29 (WEA 05)	06:48		21:44 40 06:20 (WEA 03)
	16:11	17:05	18:01	13	07:42 (WEA 05)	20:00		04:53 05:40 (WEA 03)
5	08:39	08:02	07:02		07:26 (WEA 05)	06:46		21:45 40 06:20 (WEA 03)
	16:12	17:07	18:03	17	07:43 (WEA 04)	20:02		04:52 05:41 (WEA 03)
6	08:39	08:00	06:59		07:24 (WEA 05)	06:43		21:46 40 06:21 (WEA 03)
	16:14	17:09	18:05	21	07:45 (WEA 04)	20:04		04:51 05:40 (WEA 03)
7	08:38	07:59	06:57		07:21 (WEA 05)	06:41		21:47 40 06:20 (WEA 03)
	16:15	17:11	18:07	25	07:46 (WEA 04)	20:06		04:50 05:40 (WEA 03)
8	08:38	07:57	06:55		07:19 (WEA 05)	06:38		21:48 40 06:20 (WEA 03)
	16:16	17:13	18:09	28	07:47 (WEA 04)	20:08		04:50 05:41 (WEA 03)
9	08:37	07:55	06:52		07:17 (WEA 04)	06:36		21:49 40 06:21 (WEA 03)
	16:18	17:15	18:11	30	07:47 (WEA 04)	20:10		04:49 05:40 (WEA 03)
10	08:36	07:53	06:50		07:17 (WEA 04)	06:33		21:50 40 06:20 (WEA 03)
	16:19	17:17	18:13	31	07:48 (WEA 04)	20:12		04:49 05:41 (WEA 03)
11	08:36	07:51	06:47		07:15 (WEA 04)	06:31		21:51 40 06:21 (WEA 03)
	16:21	17:19	18:15	33	07:48 (WEA 04)	20:14		04:48 05:42 (WEA 03)
12	08:35	07:49	06:45		07:15 (WEA 04)	06:29		21:52 40 06:22 (WEA 03)
	16:22	17:22	18:17	33	07:48 (WEA 04)	20:15	4	04:48 05:41 (WEA 03)
13	08:34	07:47	06:42		07:14 (WEA 04)	06:26		21:53 40 06:21 (WEA 03)
	16:24	17:24	18:19	34	07:48 (WEA 04)	20:17	13	04:48 05:42 (WEA 03)
14	08:33	07:45	06:40		07:14 (WEA 04)	06:24		21:53 40 06:21 (WEA 03)
	16:26	17:26	18:21	34	07:48 (WEA 04)	20:19	18	04:47 05:42 (WEA 03)
15	08:32	07:42	06:38		07:14 (WEA 04)	06:22		21:54 40 06:22 (WEA 03)
	16:27	17:28	18:23	33	07:47 (WEA 04)	20:21	21	04:47 05:42 (WEA 03)
16	08:31	07:40	06:35		07:14 (WEA 04)	06:19		21:55 40 06:22 (WEA 03)
	16:29	17:30	18:25	33	07:47 (WEA 04)	20:23	24	04:47 05:43 (WEA 03)
17	08:30	07:38	06:33		07:14 (WEA 04)	06:17		21:55 39 06:22 (WEA 03)
	16:31	17:32	18:27	32	07:46 (WEA 04)	20:25	27	04:47 05:43 (WEA 03)
18	08:29	07:36	06:30		07:15 (WEA 04)	06:15		21:56 40 06:23 (WEA 03)
	16:33	17:34	18:28	30	07:45 (WEA 04)	20:27	28	04:47 05:43 (WEA 03)
19	08:28	07:34	06:28		07:15 (WEA 04)	06:12		21:56 40 06:23 (WEA 03)
	16:34	17:36	18:30	28	07:43 (WEA 04)	20:28	31	04:47 05:43 (WEA 03)
20	08:27	07:32	06:25		07:16 (WEA 04)	06:10		21:56 40 06:23 (WEA 03)
	16:36	17:38	18:32	27	07:43 (WEA 04)	20:30	32	04:47 05:43 (WEA 03)
21	08:26	07:29	06:23		07:16 (WEA 04)	06:08		21:57 40 06:23 (WEA 03)
	16:38	17:40	18:34	24	07:40 (WEA 04)	20:32	33	04:47 05:43 (WEA 03)
22	08:24	07:27	06:20		07:18 (WEA 04)	06:05		21:57 40 06:23 (WEA 03)
	16:40	17:42	18:36	21	07:39 (WEA 04)	20:34	35	04:47 05:43 (WEA 03)
23	08:23	07:25	06:18		07:20 (WEA 04)	06:03		21:57 40 06:23 (WEA 03)
	16:42	17:44	18:38	15	07:35 (WEA 04)	20:36	36	04:47 05:44 (WEA 03)
24	08:22	07:23	06:15		07:24 (WEA 04)	06:01		21:57 40 06:24 (WEA 03)
	16:44	17:46	18:40	7	07:31 (WEA 04)	20:38	36	04:48 05:44 (WEA 03)
25	08:20	07:20	06:13			05:59		21:57 40 06:24 (WEA 03)
	16:45	17:48	18:42			20:40	37	04:48 05:44 (WEA 03)
26	08:19	07:18	06:10			05:56		21:58 40 06:24 (WEA 03)
	16:47	17:50	18:44			20:42	37	04:48 05:45 (WEA 03)
27	08:17	07:16	06:08			05:54		21:57 39 06:24 (WEA 03)
	16:49	17:52	18:45			20:43	38	04:49 05:44 (WEA 03)
28	08:16	07:14	06:05			05:52		21:57 40 06:24 (WEA 03)
	16:51	17:54	18:47			20:45	38	04:49 05:45 (WEA 03)
29	08:14		07:03			05:50		21:57 40 06:25 (WEA 03)
	16:53		19:49			20:47	38	04:50 05:45 (WEA 03)
30	08:13		07:00			05:48		21:57 40 06:25 (WEA 03)
	16:55		19:51			20:49	39	04:51 05:45 (WEA 03)
31	08:11		06:58			04:56		21:57 40 06:25 (WEA 03)
	16:57		19:53			21:40	40	04:51 05:45 (WEA 03)
Sonnenscheinstunden	248	272	367		421	495		512
astr.max.mögl.Beschattung				563		605		1198
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,28		0,48		0,40
Reduktion Betriebsdauer				0,97		0,97		0,97
Reduktion Windrichtung				0,64		0,71		0,71
Gesamte Reduktion				0,17		0,33		0,27
Met.wahrsch.Beschattung				97		200		326

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 09 - Busdorfer Weg 17

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:51		05:46 (WEA 03)	05:32	06:27		07:21	07:54 (WEA 04)	07:20	08:15		
	21:56	40	06:26 (WEA 03)	21:21	20:13		18:59	33 08:27 (WEA 04)	16:48	16:03		
2	04:52		05:45 (WEA 03)	05:33	06:28		07:22	07:54 (WEA 04)	07:21	08:17		
	21:56	40	06:25 (WEA 03)	21:19	20:11		18:57	33 08:27 (WEA 04)	16:46	16:02		
3	04:53		05:46 (WEA 03)	05:35	06:30		07:24	07:54 (WEA 04)	07:23	08:18		
	21:56	40	06:26 (WEA 03)	21:17	20:09		18:54	32 08:26 (WEA 04)	16:44	16:01		
4	04:54		05:46 (WEA 03)	05:37	06:32		07:26	07:55 (WEA 04)	07:25	08:20		
	21:55	40	06:26 (WEA 03)	21:15	20:06		18:52	30 08:25 (WEA 04)	16:42	16:01		
5	04:54		05:46 (WEA 03)	05:38	06:34		07:28	07:55 (WEA 04)	07:27	08:21		
	21:55	41	06:27 (WEA 03)	21:13	20:04		18:49	29 08:24 (WEA 04)	16:40	16:00		
6	04:55		05:47 (WEA 03)	05:40	06:36		07:30	07:57 (WEA 04)	07:29	08:22		
	21:54	40	06:27 (WEA 03)	21:11	20:01		18:47	26 08:23 (WEA 04)	16:38	15:59		
7	04:56		05:47 (WEA 03)	05:42	06:37		07:32	07:58 (WEA 05)	07:31	08:24		
	21:53	40	06:27 (WEA 03)	21:09	19:59		18:44	23 08:21 (WEA 04)	16:36	15:59		
8	04:57		05:47 (WEA 03)	05:44	06:39		07:33	08:00 (WEA 05)	07:33	08:25		
	21:53	40	06:27 (WEA 03)	21:07	19:56		18:42	19 08:19 (WEA 04)	16:34	15:58		
9	04:58		05:47 (WEA 03)	05:45	06:41		07:35	08:02 (WEA 05)	07:35	08:26		
	21:52	40	06:27 (WEA 03)	21:05	19:54		18:39	15 08:17 (WEA 04)	16:32	15:58		
10	05:00		05:48 (WEA 03)	05:47	06:43		07:37	08:04 (WEA 05)	07:37	08:28		
	21:51	39	06:27 (WEA 03)	21:03	19:51		18:37	11 08:15 (WEA 05)	16:31	15:58		
11	05:01		05:48 (WEA 03)	05:49	06:45		07:39	08:06 (WEA 05)	07:39	08:29		
	21:50	39	06:27 (WEA 03)	21:01	19:49		18:35	7 08:13 (WEA 05)	16:29	15:58		
12	05:02		05:48 (WEA 03)	05:51	06:46		07:41	08:08 (WEA 05)	07:41	08:30		
	21:49	39	06:27 (WEA 03)	20:59	19:46		18:32	3 08:11 (WEA 05)	16:27	15:57		
13	05:03		05:48 (WEA 03)	05:53	06:48		07:43		07:43	08:31		
	21:48	39	06:27 (WEA 03)	20:57	19:44		18:30		16:26	15:57		
14	05:04		05:48 (WEA 03)	05:54	06:50		07:45		07:45	08:32		
	21:47	39	06:27 (WEA 03)	20:55	19:41		18:28		16:24	15:57		
15	05:06		05:48 (WEA 03)	05:56	06:52		07:47		07:47	08:33		
	21:46	39	06:27 (WEA 03)	20:53	19:39		18:25		16:22	15:57		
16	05:07		05:49 (WEA 03)	05:58	06:53		07:48		07:49	08:34		
	21:45	39	06:28 (WEA 03)	20:50	19:36		18:23		16:21	15:57		
17	05:08		05:49 (WEA 03)	06:00	06:55		07:50		07:51	08:35		
	21:44	38	06:27 (WEA 03)	20:48	19:34		18:21		16:19	15:57		
18	05:10		05:50 (WEA 03)	06:01	06:57		07:52		07:52	08:35		
	21:42	37	06:27 (WEA 03)	20:46	19:31		18:18		16:18	15:58		
19	05:11		05:50 (WEA 03)	06:03	06:59		07:54		07:54	08:36		
	21:41	36	06:26 (WEA 03)	20:44	19:29		18:16		16:16	15:58		
20	05:13		05:51 (WEA 03)	06:05	07:01	08:07 (WEA 04)	07:56		07:56	08:37		
	21:40	35	06:26 (WEA 03)	20:42	19:26	14 08:21 (WEA 04)	18:14		16:15	15:58		
21	05:14		05:51 (WEA 03)	06:07	07:02	20 08:04 (WEA 04)	07:58		07:58	08:37		
	21:38	35	06:26 (WEA 03)	20:39	19:24	20 08:24 (WEA 04)	18:11		16:14	15:59		
22	05:16		05:52 (WEA 03)	06:09	07:04	28 08:02 (WEA 04)	08:00		08:00	08:38		
	21:37	34	06:26 (WEA 03)	20:37	19:21	23 08:25 (WEA 04)	18:09		16:12	15:59		
23	05:17		05:52 (WEA 03)	06:10	07:06	26 08:01 (WEA 04)	08:02		08:02	08:39		
	21:36	33	06:25 (WEA 03)	20:35	19:19	26 08:27 (WEA 04)	18:07		16:11	16:00		
24	05:19		05:53 (WEA 03)	06:12	07:08	28 07:59 (WEA 04)	08:04		08:03	08:39		
	21:34	31	06:24 (WEA 03)	20:32	19:16	28 08:27 (WEA 04)	18:05		16:10	16:00		
25	05:20		05:54 (WEA 03)	06:14	07:10	30 07:58 (WEA 04)	07:06		08:05	08:39		
	21:32	30	06:24 (WEA 03)	20:30	19:14	30 08:28 (WEA 04)	17:02		16:09	16:01		
26	05:22		05:54 (WEA 03)	06:16	07:11	31 07:57 (WEA 04)	07:08		08:07	08:40		
	21:31	28	06:22 (WEA 03)	20:28	19:11	31 08:28 (WEA 04)	17:00		16:08	16:02		
27	05:23		05:56 (WEA 03)	06:18	07:13	32 07:56 (WEA 04)	07:10		08:09	08:40		
	21:29	26	06:22 (WEA 03)	20:25	19:09	32 08:28 (WEA 04)	16:58		16:06	16:02		
28	05:25		05:57 (WEA 03)	06:19	07:15	33 07:56 (WEA 04)	07:12		08:10	08:40		
	21:28	23	06:20 (WEA 03)	20:23	19:06	33 08:29 (WEA 04)	16:56		16:05	16:03		
29	05:27		05:59 (WEA 03)	06:21	07:17	34 07:54 (WEA 04)	07:14		08:12	08:40		
	21:26	20	06:19 (WEA 03)	20:21	19:04	34 08:28 (WEA 04)	16:54		16:05	16:04		
30	05:28		06:00 (WEA 03)	06:23	07:19	33 07:54 (WEA 04)	07:16		08:14	08:40		
	21:24	17	06:17 (WEA 03)	20:18	19:01	33 08:27 (WEA 04)	16:52		16:04	16:05		
31	05:30		06:04 (WEA 03)	06:25			07:18			08:40		
	21:22	10	06:14 (WEA 03)	20:16			16:50			16:06		
Sonnenscheinstunden	514			461	382		328		258	232		
astr.max.mögl.Beschattung	1067				304		261					
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,44				0,36		0,29					
Reduktion Betriebsdauer	0,97				0,97		0,97					
Reduktion Windrichtung	0,71				0,64		0,64					
Gesamte Reduktion	0,30				0,22		0,18					
Met.wahrsch.Beschattung	323				68		47					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	----------------------	---

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor: IP 10 - Vogelsang**

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly solar radiation data, including solar hours, reduction factors, and wind direction.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 11 - Bornrüm-1

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40 16:07 28	10:58 (WEA 08) 08:09 15:29 (WEA 04) 16:59	07:11 17:55 27	16:54 (WEA 03) 06:55 17:21 (WEA 03) 19:55 31	18:39 (WEA 02) 05:45 19:10 (WEA 02) 20:51	04:55 21:41
2	08:40 16:08 26	10:59 (WEA 08) 08:08 15:30 (WEA 04) 17:01	07:09 17:57 26	16:54 (WEA 03) 06:53 17:20 (WEA 03) 19:57 29	18:40 (WEA 02) 05:43 19:09 (WEA 02) 20:53	04:54 21:43
3	08:40 16:10 22	15:10 (WEA 04) 08:06 15:32 (WEA 04) 17:03	07:06 17:59 24	16:55 (WEA 03) 06:50 17:19 (WEA 03) 19:58 27	18:40 (WEA 02) 05:41 19:07 (WEA 02) 20:54	04:53 21:44
4	08:39 16:11 23	15:10 (WEA 04) 08:04 15:33 (WEA 04) 17:05	07:04 18:01 23	16:56 (WEA 03) 06:48 17:19 (WEA 03) 20:00 25	18:41 (WEA 02) 05:39 19:06 (WEA 02) 20:56	04:53 21:45
5	08:39 16:12 24	15:11 (WEA 04) 08:02 15:35 (WEA 04) 17:07	07:02 18:03 21	16:56 (WEA 03) 06:46 17:17 (WEA 03) 20:02 22	18:42 (WEA 02) 05:37 19:04 (WEA 02) 20:58	04:52 21:46
6	08:39 16:13 24	15:11 (WEA 04) 08:00 15:35 (WEA 04) 17:09	06:59 18:05 18	16:58 (WEA 03) 06:43 17:16 (WEA 03) 20:04 19	18:44 (WEA 02) 05:35 19:03 (WEA 02) 21:00	04:51 21:47
7	08:38 16:15 24	15:12 (WEA 04) 07:58 15:36 (WEA 04) 17:11	06:57 18:07 14	16:59 (WEA 03) 06:41 17:13 (WEA 03) 20:06 14	18:46 (WEA 02) 05:33 19:00 (WEA 02) 21:02	04:50 21:48
8	08:38 16:16 24	15:12 (WEA 04) 07:57 15:36 (WEA 04) 17:13	06:54 18:09 7	17:03 (WEA 03) 06:38 17:10 (WEA 03) 20:08 2	18:51 (WEA 02) 05:31 18:53 (WEA 02) 21:04	04:50 21:49
9	08:37 16:18 23	15:13 (WEA 04) 07:55 15:36 (WEA 04) 17:15	06:52 18:11	06:36 20:10	05:29 21:05	04:49 21:50
10	08:36 16:19 24	15:13 (WEA 04) 07:53 15:37 (WEA 04) 17:17	06:50 18:13	06:33 20:12	05:27 21:07	04:49 21:51
11	08:36 16:21 24	15:13 (WEA 04) 07:51 15:37 (WEA 04) 17:19	06:47 18:15	06:31 20:13	05:26 21:09	04:48 21:52
12	08:35 16:22 23	15:14 (WEA 04) 07:49 15:37 (WEA 04) 17:21	06:45 18:17	06:29 20:15	05:24 21:11	04:48 21:53
13	08:34 16:24 23	15:14 (WEA 04) 07:47 15:37 (WEA 04) 17:23	06:42 18:19	06:26 20:17	05:22 21:12	04:47 21:53
14	08:33 16:25 22	15:15 (WEA 04) 07:44 15:37 (WEA 04) 17:25	06:40 18:21	06:24 20:19	05:20 21:14	04:47 21:54
15	08:32 16:27 22	15:16 (WEA 04) 07:42 15:38 (WEA 04) 17:27	06:37 18:23	06:21 20:21	05:19 21:16	04:47 21:55
16	08:31 16:29 21	15:17 (WEA 04) 07:40 15:38 (WEA 04) 17:29	06:35 18:25	06:19 20:23	05:17 21:17	04:47 21:55
17	08:30 16:30 20	15:18 (WEA 04) 07:38 15:38 (WEA 04) 17:32	06:32 18:26	06:17 20:25	05:15 21:19	04:47 21:56
18	08:29 16:32 19	15:18 (WEA 04) 07:36 15:37 (WEA 04) 17:34	06:30 18:28 5	17:56 (WEA 02) 06:14 18:01 (WEA 02) 20:27	05:14 21:21	04:47 21:56
19	08:28 16:34 17	15:20 (WEA 04) 07:34 15:37 (WEA 04) 17:36	06:28 18:30 13	17:50 (WEA 02) 06:12 18:03 (WEA 01) 20:28	05:12 21:22	04:47 21:56
20	08:27 16:36 15	15:21 (WEA 04) 07:32 15:36 (WEA 04) 17:38	06:25 18:32 8	17:48 (WEA 02) 06:10 18:06 (WEA 01) 20:30	05:10 21:24	04:47 21:57
21	08:26 16:38 12	15:23 (WEA 04) 07:29 15:35 (WEA 04) 17:40	06:23 18:34 11	17:46 (WEA 02) 06:07 18:07 (WEA 01) 20:32	05:09 21:26	04:47 21:57
22	08:24 16:40 8	15:25 (WEA 04) 07:27 15:33 (WEA 04) 17:42	06:20 18:36 16	16:57 (WEA 03) 06:20 17:13 (WEA 03) 18:36 25	06:05 20:34	04:47 21:57
23	08:23 16:42	07:25 17:44 18	16:57 (WEA 03) 06:18 17:15 (WEA 03) 18:38 28	17:43 (WEA 02) 06:03 18:11 (WEA 01) 20:36	05:06 21:29	04:47 21:57
24	08:22 16:43	07:23 17:46 22	16:56 (WEA 03) 06:15 17:18 (WEA 03) 18:40 31	17:42 (WEA 02) 06:01 18:13 (WEA 01) 20:38	05:05 21:30	04:47 21:57
25	08:20 16:45	07:20 17:48 24	16:55 (WEA 03) 06:13 17:19 (WEA 03) 18:42 34	17:40 (WEA 02) 05:58 18:14 (WEA 01) 20:40	05:03 21:32	04:48 21:57
26	08:19 16:47	07:18 17:50 26	16:55 (WEA 03) 06:10 17:21 (WEA 03) 18:43 35	17:40 (WEA 02) 05:56 18:15 (WEA 01) 20:41	05:02 21:33	04:48 21:57
27	08:17 16:49	07:16 17:52 26	16:55 (WEA 03) 06:08 17:21 (WEA 03) 18:45 34	17:39 (WEA 02) 05:54 18:13 (WEA 01) 20:43	05:01 21:35	04:49 21:57
28	08:16 16:51	07:13 17:54 27	16:54 (WEA 03) 06:05 17:21 (WEA 03) 18:47 34	17:39 (WEA 02) 05:52 18:13 (WEA 01) 20:45	05:00 21:36	04:49 21:57
29	08:14 16:53	 33	07:03 19:49 33	18:38 (WEA 02) 05:50 19:11 (WEA 01) 20:47	04:58 21:38	04:50 21:57
30	08:13 16:55	 32	07:00 19:51 32	18:39 (WEA 02) 05:48 19:11 (WEA 02) 20:49	04:57 21:39	04:50 21:57
31	08:11 16:57	 32	06:58 19:53 32	18:39 (WEA 02) 19:11 (WEA 02)	04:56 21:40	 512
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	
astr.max.mögl.Beschattung	468	180	535	169		
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,19	0,27	0,28	0,41		
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97	0,97		
Reduktion Windrichtung	0,67	0,71	0,70	0,70		
Gesamte Reduktion	0,12	0,19	0,19	0,28		
Met.wahrsch.Beschattung	57	33	100	47		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	-------------------------	----------------------	--

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen Schattenrezeptor: IP 11 - Bornrüm-1

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51	05:31	06:26	07:20	07:19	08:15
	21:56	21:21	20:13	18:59	16:48	14:55 (WEA 04)
2	04:52	05:33	06:28	07:22	07:21	16:03 24 15:19 (WEA 04)
	21:56	21:19	20:11	18:56	16:46	16:02 24 15:20 (WEA 04)
3	04:53	05:35	06:30	07:24	07:23	16:02 24 15:20 (WEA 04)
	21:56	21:17	20:08	18:54	16:44	16:01 23 15:20 (WEA 04)
4	04:53	05:37	06:32	07:26	07:25	16:02 24 15:20 (WEA 04)
	21:55	21:15	20:06	18:52	16:42	16:00 24 15:20 (WEA 04)
5	04:54	05:38	06:34	18:42 (WEA 02) 07:28	07:27	16:01 23 15:20 (WEA 04)
	21:55	21:13	20:04	18:56 (WEA 02) 18:49	16:40	16:00 24 15:21 (WEA 04)
6	04:55	05:40	06:35	18:40 (WEA 02) 07:30	17:36 (WEA 03) 07:29	16:00 24 15:21 (WEA 04)
	21:54	21:11	20:01	18:59 (WEA 02) 18:47	16:38	16:00 24 15:21 (WEA 04)
7	04:56	05:42	06:37	18:37 (WEA 02) 07:31	17:34 (WEA 03) 07:31	16:00 24 15:21 (WEA 04)
	21:53	21:09	19:59	18:59 (WEA 02) 18:44	16:36	16:00 24 15:22 (WEA 04)
8	04:57	05:44	06:39	18:35 (WEA 02) 07:33	17:32 (WEA 03) 07:33	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:52	21:07	19:56	19:01 (WEA 02) 18:42	16:34	16:00 24 15:22 (WEA 04)
9	04:58	05:45	06:41	18:34 (WEA 02) 07:35	17:30 (WEA 03) 07:35	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:52	21:05	19:54	19:02 (WEA 02) 18:39	16:32	16:00 24 15:22 (WEA 04)
10	04:59	05:47	06:43	18:33 (WEA 02) 07:37	17:29 (WEA 03) 07:37	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:51	21:03	19:51	19:02 (WEA 02) 18:37	16:30	16:00 24 15:22 (WEA 04)
11	05:01	05:49	06:44	18:31 (WEA 02) 07:39	17:28 (WEA 03) 07:39	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:50	21:01	19:49	19:02 (WEA 02) 18:35	16:29	16:00 24 15:22 (WEA 04)
12	05:02	05:51	06:46	18:31 (WEA 02) 07:41	17:28 (WEA 03) 07:41	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:49	20:59	19:46	19:02 (WEA 02) 18:32	16:27	16:00 24 15:22 (WEA 04)
13	05:03	05:52	06:48	18:30 (WEA 02) 07:43	17:27 (WEA 03) 07:43	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:48	20:57	19:44	19:03 (WEA 02) 18:30	16:25	16:00 24 15:22 (WEA 04)
14	05:04	05:54	06:50	18:30 (WEA 02) 07:45	17:27 (WEA 03) 07:45	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:47	20:55	19:41	19:03 (WEA 02) 18:27	16:24	16:00 24 15:22 (WEA 04)
15	05:05	05:56	06:52	18:28 (WEA 02) 07:46	17:27 (WEA 03) 07:47	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:46	20:53	19:39	19:02 (WEA 01) 18:25	16:22	16:00 24 15:22 (WEA 04)
16	05:07	05:58	06:53	18:28 (WEA 02) 07:48	17:27 (WEA 03) 07:49	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:45	20:50	19:36	19:03 (WEA 01) 18:23	16:21	16:00 24 15:22 (WEA 04)
17	05:08	06:00	06:55	18:29 (WEA 02) 07:50	17:27 (WEA 03) 07:51	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:44	20:48	19:34	19:03 (WEA 01) 18:20	16:19	16:00 24 15:22 (WEA 04)
18	05:10	06:01	06:57	18:29 (WEA 02) 07:52	17:27 (WEA 03) 07:52	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:42	20:46	19:31	19:03 (WEA 01) 18:18	16:18	16:00 24 15:22 (WEA 04)
19	05:11	06:03	06:59	18:28 (WEA 02) 07:54	17:28 (WEA 03) 07:54	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:41	20:44	19:29	19:00 (WEA 01) 18:16	16:16	16:00 24 15:22 (WEA 04)
20	05:12	06:05	07:01	18:29 (WEA 02) 07:56	17:29 (WEA 03) 07:56	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:40	20:41	19:26	18:58 (WEA 01) 18:13	16:15	16:00 24 15:22 (WEA 04)
21	05:14	06:07	07:02	18:30 (WEA 02) 07:58	17:30 (WEA 03) 07:58	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:38	20:39	19:24	18:56 (WEA 01) 18:11	16:13	16:00 24 15:22 (WEA 04)
22	05:15	06:09	07:04	18:31 (WEA 02) 08:00	17:32 (WEA 03) 08:00	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:37	20:37	19:21	18:53 (WEA 01) 18:09	16:12	16:00 24 15:22 (WEA 04)
23	05:17	06:10	07:06	18:31 (WEA 02) 08:02	17:33 (WEA 03) 08:02	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:35	20:35	19:19	18:50 (WEA 01) 18:07	16:11	16:00 24 15:22 (WEA 04)
24	05:18	06:12	07:08	18:33 (WEA 02) 08:04	17:34 (WEA 03) 08:03	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:34	20:32	19:16	18:48 (WEA 01) 18:05	16:10	16:00 24 15:22 (WEA 04)
25	05:20	06:14	07:10	18:37 (WEA 02) 07:06	17:35 (WEA 03) 08:05	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:32	20:30	19:14	18:45 (WEA 02) 17:02	16:08	16:00 24 15:22 (WEA 04)
26	05:22	06:16	07:11	18:38 (WEA 02) 07:08	17:36 (WEA 03) 08:07	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:31	20:28	19:11	18:40 (WEA 01) 17:00	16:07	16:00 24 15:22 (WEA 04)
27	05:23	06:18	07:13	18:39 (WEA 02) 07:10	17:37 (WEA 03) 08:09	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:29	20:25	19:09	18:42 (WEA 01) 16:58	16:06	16:00 24 15:22 (WEA 04)
28	05:25	06:19	07:15	18:38 (WEA 02) 07:12	17:38 (WEA 03) 08:10	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:28	20:23	19:06	18:44 (WEA 01) 16:56	16:05	16:00 24 15:22 (WEA 04)
29	05:26	06:21	07:17	18:36 (WEA 02) 07:14	17:39 (WEA 03) 08:12	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:26	20:20	19:04	18:46 (WEA 01) 16:54	16:04	16:00 24 15:22 (WEA 04)
30	05:28	06:23	07:19	18:35 (WEA 02) 07:15	17:40 (WEA 03) 08:13	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:24	20:18	19:01	18:48 (WEA 01) 16:52	16:03	16:00 24 15:22 (WEA 04)
31	05:30	06:25	07:21	18:34 (WEA 02) 07:17	17:41 (WEA 03) 08:14	16:00 24 15:22 (WEA 04)
	21:22	20:16	19:00	18:50 (WEA 01) 16:50	16:02	16:00 24 15:22 (WEA 04)
Sonneneinstunden	514	461	382	328	258	232
astr.max.mögl.Beschattung			554	345	202	924
Red.Sonneneinstunden			0,36	0,29	0,23	0,15
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung			0,70	0,71	0,68	0,63
Gesamte Reduktion			0,24	0,20	0,15	0,09
Met.wahrsch.Beschattung			135	69	30	86

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 12 - Bornrüm-2

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni			
1	08:40	10:25 (WEA 08)	08:09	07:11	17:21 (WEA 03)	06:55	19:08 (WEA 01)	05:45	04:55
	16:07	83 15:29 (WEA 04)	16:59	17:55	7 17:28 (WEA 03)	19:55	20 19:28 (WEA 01)	20:51	21:41
2	08:40	10:25 (WEA 08)	08:08	07:09	17:17 (WEA 03)	06:53	19:08 (WEA 01)	05:43	04:54
	16:08	80 15:30 (WEA 04)	17:01	17:57	13 17:30 (WEA 03)	19:57	22 19:30 (WEA 01)	20:53	21:43
3	08:40	10:26 (WEA 08)	08:06	07:06	17:16 (WEA 03)	06:50	19:07 (WEA 01)	05:41	04:53
	16:10	77 15:32 (WEA 04)	17:03	17:59	16 17:32 (WEA 03)	19:58	24 19:31 (WEA 02)	20:54	21:44
4	08:39	10:26 (WEA 08)	08:04	07:04	17:15 (WEA 03)	06:48	19:06 (WEA 01)	05:39	04:53
	16:11	74 15:33 (WEA 04)	17:05	18:01	20 17:35 (WEA 03)	20:00	27 19:33 (WEA 02)	20:56	21:45
5	08:39	10:28 (WEA 08)	08:02	07:02	17:13 (WEA 03)	06:46	19:04 (WEA 01)	05:37	04:52
	16:12	72 15:35 (WEA 04)	17:07	18:03	23 17:36 (WEA 03)	20:02	30 19:34 (WEA 02)	20:58	21:46
6	08:39	10:28 (WEA 08)	08:00	06:59	17:13 (WEA 03)	06:43	19:04 (WEA 01)	05:35	04:51
	16:13	71 15:36 (WEA 04)	17:09	18:05	26 17:39 (WEA 03)	20:04	31 19:35 (WEA 02)	21:00	21:47
7	08:38	10:29 (WEA 08)	07:58	06:57	17:12 (WEA 03)	06:41	19:03 (WEA 01)	05:33	04:50
	16:15	71 15:38 (WEA 04)	17:11	18:07	27 17:39 (WEA 03)	20:06	33 19:36 (WEA 02)	21:02	21:48
8	08:38	10:30 (WEA 08)	07:57	06:54	17:12 (WEA 03)	06:38	19:02 (WEA 01)	05:31	04:50
	16:16	67 15:39 (WEA 04)	17:13	18:09	28 17:40 (WEA 03)	20:08	33 19:35 (WEA 02)	21:04	21:49
9	08:37	10:31 (WEA 08)	07:55	06:52	17:11 (WEA 03)	06:36	19:02 (WEA 01)	05:29	04:49
	16:18	64 15:41 (WEA 04)	17:15	18:11	28 17:39 (WEA 03)	20:10	33 19:35 (WEA 02)	21:05	21:50
10	08:36	10:31 (WEA 08)	07:53	06:50	17:11 (WEA 03)	06:33	19:01 (WEA 01)	05:28	04:49
	16:19	60 15:42 (WEA 04)	17:17	18:13	28 17:39 (WEA 03)	20:12	34 19:35 (WEA 02)	21:07	21:51
11	08:36	10:32 (WEA 08)	07:51	06:47	17:11 (WEA 03)	06:31	19:01 (WEA 01)	05:26	04:48
	16:21	51 15:44 (WEA 04)	17:19	18:15	27 17:38 (WEA 03)	20:13	34 19:35 (WEA 02)	21:09	21:52
12	08:35	10:33 (WEA 08)	07:49	06:45	17:11 (WEA 03)	06:29	19:01 (WEA 01)	05:24	04:48
	16:22	50 15:45 (WEA 04)	17:21	18:17	27 17:38 (WEA 03)	20:15	34 19:35 (WEA 02)	21:11	21:53
13	08:34	10:35 (WEA 08)	07:47	06:42	17:11 (WEA 03)	06:26	19:00 (WEA 01)	05:22	04:47
	16:24	50 15:47 (WEA 04)	17:23	18:19	25 17:36 (WEA 03)	20:17	34 19:34 (WEA 02)	21:12	21:53
14	08:33	10:36 (WEA 08)	07:44	06:40	17:12 (WEA 03)	06:24	19:01 (WEA 01)	05:20	04:47
	16:25	50 15:49 (WEA 04)	17:25	18:21	24 17:36 (WEA 03)	20:19	32 19:33 (WEA 02)	21:14	21:54
15	08:32	10:37 (WEA 08)	07:42	06:37	17:13 (WEA 03)	06:21	19:01 (WEA 01)	05:19	04:47
	16:27	50 15:51 (WEA 04)	17:27	18:23	21 17:34 (WEA 03)	20:21	32 19:33 (WEA 02)	21:16	21:55
16	08:31	10:39 (WEA 08)	07:40	06:35	17:15 (WEA 03)	06:19	19:01 (WEA 01)	05:17	04:47
	16:29	48 15:52 (WEA 04)	17:29	18:25	17 17:32 (WEA 03)	20:23	30 19:31 (WEA 02)	21:17	21:55
17	08:30	10:40 (WEA 08)	07:38	06:32	17:16 (WEA 03)	06:17	19:02 (WEA 01)	05:15	04:47
	16:31	44 15:51 (WEA 04)	17:32	18:26	13 17:29 (WEA 03)	20:25	28 19:30 (WEA 02)	21:19	21:56
18	08:29	10:43 (WEA 08)	07:36	06:30	17:22 (WEA 03)	06:14	19:03 (WEA 01)	05:14	04:47
	16:32	40 15:52 (WEA 04)	17:34	18:28	2 17:24 (WEA 03)	20:27	26 19:29 (WEA 02)	21:21	21:56
19	08:28	10:47 (WEA 08)	07:34	06:28		06:12	19:05 (WEA 01)	05:12	04:47
	16:34	33 15:53 (WEA 04)	17:36	18:30		20:28	23 19:28 (WEA 02)	21:22	21:56
20	08:27	15:27 (WEA 04)	07:32	06:25		06:10	19:05 (WEA 01)	05:10	04:47
	16:36	25 15:52 (WEA 04)	17:38	18:32		20:30	20 19:25 (WEA 02)	21:24	21:57
21	08:26	15:28 (WEA 04)	07:29	06:23		06:07	19:08 (WEA 01)	05:09	04:47
	16:38	25 15:53 (WEA 04)	17:40	18:34		20:32	15 19:23 (WEA 02)	21:26	21:57
22	08:24	15:28 (WEA 04)	07:27	06:20		06:05	19:12 (WEA 01)	05:07	04:47
	16:40	24 15:52 (WEA 04)	17:42	18:36		20:34	7 19:19 (WEA 02)	21:27	21:57
23	08:23	15:29 (WEA 04)	07:25	06:18		06:03		05:06	04:47
	16:42	24 15:53 (WEA 04)	17:44	18:38		20:36		21:29	21:57
24	08:22	15:29 (WEA 04)	07:23	06:15		06:01		05:05	04:47
	16:43	23 15:52 (WEA 04)	17:46	18:40		20:38		21:30	21:57
25	08:20	15:31 (WEA 04)	07:20	06:13		05:58		05:03	04:48
	16:45	22 15:53 (WEA 04)	17:48	18:42		20:40		21:32	21:57
26	08:19	15:32 (WEA 04)	07:18	06:10		05:56		05:02	04:48
	16:47	20 15:52 (WEA 04)	17:50	18:43		20:41		21:33	21:57
27	08:17	15:33 (WEA 04)	07:16	06:08		18:14 (WEA 01)	05:54	05:01	04:49
	16:49	18 15:51 (WEA 04)	17:52	18:45	4	18:18 (WEA 01)	20:43	21:35	21:57
28	08:16	15:35 (WEA 04)	07:13	06:05		18:13 (WEA 01)	05:52	05:00	04:49
	16:51	16 15:51 (WEA 04)	17:54	18:47	7	18:20 (WEA 01)	20:45	21:36	21:57
29	08:14	15:36 (WEA 04)		07:03		19:10 (WEA 01)	05:50	04:58	04:50
	16:53	13 15:49 (WEA 04)		19:49	12	19:22 (WEA 01)	20:47	21:38	21:57
30	08:13	15:39 (WEA 04)		07:00		19:10 (WEA 01)	05:48	04:57	04:50
	16:55	7 15:46 (WEA 04)		19:51	14	19:24 (WEA 01)	20:49	21:39	21:57
31	08:11			06:58		19:09 (WEA 01)		04:56	
	16:57			19:53	17	19:26 (WEA 01)		21:40	
Sonnenscheinstunden	248		272	367		421		495	512
astr.max.mögl.Beschattung	1352			426		602			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,19			0,28		0,41			
Reduktion Betriebsdauer	0,97			0,97		0,97			
Reduktion Windrichtung	0,62			0,70		0,68			
Gesamte Reduktion	0,11			0,18		0,27			
Met.wahrsch.Beschattung	150			79		162			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 12 - Bornrüm-2

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:51 21:56	05:31 21:21	06:27 20:13	19:00 (WEA 02) 18:59	07:20 18:17 (WEA 03)	07:19 16:48	08:15 16:03
2	04:52 21:56	05:33 21:19	06:28 20:11	19:00 (WEA 02) 18:56	07:22 18:17 (WEA 03)	07:21 16:46	08:17 16:02
3	04:53 21:56	05:35 21:17	06:30 20:08	19:00 (WEA 02) 19:33 (WEA 02)	07:24 18:54	07:23 16:44	08:18 16:01
4	04:53 21:55	05:37 21:15	06:32 20:06	19:00 (WEA 02) 19:32 (WEA 02)	07:26 18:52	07:25 16:42	08:20 16:00
5	04:54 21:55	05:38 21:13	06:34 20:04	18:59 (WEA 02) 19:32 (WEA 02)	07:28 18:49	07:27 16:40	08:21 16:00
6	04:55 21:54	05:40 21:11	06:35 20:01	19:00 (WEA 02) 19:31 (WEA 02)	07:30 18:47	07:29 16:38	08:22 15:59
7	04:56 21:53	05:42 21:09	06:37 19:59	18:59 (WEA 02) 19:29 (WEA 02)	07:31 18:44	07:31 16:36	08:24 15:59
8	04:57 21:52	05:44 21:07	06:39 19:56	19:00 (WEA 02) 19:28 (WEA 02)	07:33 18:42	07:33 16:34	08:25 15:58
9	04:58 21:52	05:45 21:05	06:41 19:54	19:01 (WEA 02) 19:26 (WEA 02)	07:35 18:39	07:35 16:32	08:26 15:58
10	04:59 21:51	05:47 21:03	06:43 19:51	19:02 (WEA 01) 19:23 (WEA 01)	07:37 18:37	07:37 16:31	08:28 15:58
11	05:01 21:50	05:49 21:01	06:44 19:49	19:00 (WEA 01) 19:20 (WEA 01)	07:39 18:35	07:39 16:29	08:29 15:57
12	05:02 21:49	05:51 20:59	06:46 19:46	19:01 (WEA 01) 19:18 (WEA 01)	07:41 18:32	07:41 16:27	08:30 15:57
13	05:03 21:48	05:52 20:57	06:48 19:44	19:01 (WEA 01) 19:16 (WEA 01)	07:43 18:30	07:43 16:25	08:31 15:57
14	05:04 21:47	05:54 20:55	06:50 19:41	19:02 (WEA 01) 19:13 (WEA 01)	07:45 18:27	07:45 16:24	08:32 15:57
15	05:06 21:46	05:56 20:53	06:52 19:39	19:02 (WEA 01) 19:10 (WEA 01)	07:46 18:25	07:47 16:22	08:33 15:57
16	05:07 21:45	05:58 20:50	06:53 19:36	19:03 (WEA 01) 19:08 (WEA 01)	07:48 18:23	07:49 16:21	08:34 15:57
17	05:08 21:44	06:00 20:48	06:55 19:34	07:50 18:20	07:51 16:19	07:51 15:57	08:35 15:57
18	05:10 21:42	06:01 20:46	06:57 19:31	07:52 18:18	07:52 16:18	07:52 15:57	08:35 15:57
19	05:11 21:41	06:03 20:44	06:59 19:29	07:54 18:16	07:54 16:16	07:54 15:57	08:36 15:58
20	05:12 21:40	06:05 20:41	07:01 19:26	07:56 18:13	07:56 16:15	07:56 15:57	08:37 15:58
21	05:14 21:38	06:07 20:39	19:15 (WEA 02) 07:02	07:58 18:11	07:58 16:13	07:58 15:57	08:37 15:58
22	05:15 21:37	06:09 20:37	19:12 (WEA 02) 07:04	08:00 18:09	08:00 16:12	08:00 15:57	08:38 15:59
23	05:17 21:35	06:10 20:35	19:28 (WEA 02) 07:06	08:02 18:07	08:02 16:11	08:02 15:57	08:38 15:59
24	05:18 21:34	06:12 20:32	19:30 (WEA 02) 07:08	08:04 18:05	08:03 16:10	08:03 15:59	08:39 16:00
25	05:20 21:32	06:14 20:30	19:07 (WEA 02) 07:10	08:04 18:05	08:03 16:09	08:03 15:59	08:39 16:00
26	05:22 21:31	06:16 20:28	19:32 (WEA 02) 07:11	17:02 07:08	16:08 16:07	16:08 15:59	08:40 16:01
27	05:23 21:29	06:18 20:25	19:05 (WEA 02) 07:13	18:00 (WEA 03) 18:11 (WEA 03)	07:10 17:00	07:10 16:07	08:40 16:01
28	05:25 21:28	06:19 20:23	19:04 (WEA 02) 07:15	17:57 (WEA 03) 18:13 (WEA 03)	07:12 16:58	07:12 16:06	08:40 16:02
29	05:26 21:26	06:21 20:20	19:02 (WEA 02) 07:17	17:55 (WEA 03) 18:15 (WEA 03)	07:14 16:56	07:14 16:05	08:40 16:03
30	05:28 21:24	06:23 20:18	19:34 (WEA 02) 07:19	17:53 (WEA 03) 18:15 (WEA 03)	07:14 16:54	07:14 16:04	08:40 16:04
31	05:30 21:22	06:25 20:16	19:01 (WEA 02) 07:19	17:51 (WEA 03) 18:16 (WEA 03)	07:15 16:52	07:15 16:03	08:40 16:05
	Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232
	astr.max.mögl.Beschattung		285	472	284	583	2580
	Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,47	0,36	0,29	0,23	0,15
	Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
	Reduktion Windrichtung		0,68	0,69	0,71	0,65	0,60
	Gesamte Reduktion		0,30	0,24	0,19	0,14	0,09
	Met.wahrsch.Beschattung		86	112	55	81	223

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	----------------------	---



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 13 - Busdorfer Weg
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1 08:40	10:25 (WEA 06) 08:09	08:58 (WEA 07) 07:11	08:16 (WEA 08) 06:55	18:33 (WEA 03) 05:45	19:51 (WEA 01) 04:55			
16:07	96 15:09 (WEA 04) 16:59	80 15:08 (WEA 04) 17:56	23 08:39 (WEA 08) 19:55	43 19:16 (WEA 03) 20:51	29 20:20 (WEA 01) 21:41			
2 08:40	10:25 (WEA 06) 08:08	08:58 (WEA 07) 07:09	08:17 (WEA 08) 06:53	18:32 (WEA 03) 05:43	19:51 (WEA 01) 04:54			
16:08	95 15:08 (WEA 04) 17:01	75 15:05 (WEA 04) 17:57	19 08:36 (WEA 08) 19:57	45 19:17 (WEA 03) 20:53	30 20:21 (WEA 01) 21:43			
3 08:40	09:16 (WEA 07) 08:06	08:59 (WEA 07) 07:06	08:20 (WEA 08) 06:50	18:30 (WEA 03) 05:41	19:50 (WEA 01) 04:53			
16:10	98 15:09 (WEA 04) 17:03	61 10:00 (WEA 07) 17:59	14 08:34 (WEA 08) 19:58	47 19:17 (WEA 03) 20:54	31 20:21 (WEA 01) 21:44			
4 08:39	09:13 (WEA 07) 08:04	08:59 (WEA 07) 07:04	06:48	18:30 (WEA 03) 05:39	19:51 (WEA 01) 04:53			
16:11	103 15:09 (WEA 04) 17:05	61 10:00 (WEA 07) 18:01	20:00	48 19:18 (WEA 03) 20:56	31 20:22 (WEA 01) 21:45			
5 08:39	09:13 (WEA 07) 08:02	08:59 (WEA 07) 07:02	06:46	18:28 (WEA 03) 05:37	19:50 (WEA 01) 04:52			
16:12	103 15:11 (WEA 04) 17:07	61 10:00 (WEA 07) 18:03	20:02	50 19:18 (WEA 03) 20:58	32 20:22 (WEA 01) 21:46			
6 08:39	09:12 (WEA 07) 08:00	08:59 (WEA 07) 06:59	06:43	18:28 (WEA 03) 05:35	19:50 (WEA 01) 04:51			
16:13	104 15:11 (WEA 04) 17:09	61 10:00 (WEA 07) 18:05	20:04	50 19:18 (WEA 03) 21:00	32 20:22 (WEA 01) 21:47			
7 08:38	09:12 (WEA 07) 07:58	08:59 (WEA 07) 06:57	06:41	18:28 (WEA 03) 05:33	19:49 (WEA 01) 04:50			
16:15	100 15:12 (WEA 04) 17:11	61 10:00 (WEA 07) 18:07	20:06	51 19:19 (WEA 03) 21:02	33 20:22 (WEA 01) 21:48			
8 08:38	09:11 (WEA 07) 07:57	08:24 (WEA 08) 06:54	06:38	18:27 (WEA 03) 05:31	19:49 (WEA 01) 04:50			
16:16	96 15:12 (WEA 04) 17:13	72 10:01 (WEA 07) 18:09	20:08	51 19:18 (WEA 03) 21:04	32 20:21 (WEA 01) 21:49			
9 08:37	09:10 (WEA 07) 07:55	08:21 (WEA 08) 06:52	06:36	18:27 (WEA 03) 05:29	19:49 (WEA 01) 04:49			
16:18	89 15:12 (WEA 04) 17:15	78 10:00 (WEA 07) 18:11	20:10	52 19:19 (WEA 03) 21:05	32 20:21 (WEA 01) 21:50			
10 08:36	09:09 (WEA 07) 07:53	08:19 (WEA 08) 06:50	06:33	18:26 (WEA 03) 05:28	19:50 (WEA 01) 04:49			
16:19	90 15:13 (WEA 04) 17:17	80 09:59 (WEA 07) 18:13	20:12	52 19:18 (WEA 03) 21:07	31 20:21 (WEA 01) 21:51			
11 08:36	09:08 (WEA 07) 07:51	08:17 (WEA 08) 06:47	06:31	18:26 (WEA 03) 05:26	19:50 (WEA 01) 04:48			
16:21	89 15:13 (WEA 04) 17:19	84 09:59 (WEA 07) 18:15	20:13	52 19:18 (WEA 03) 21:09	31 20:21 (WEA 01) 21:52			
12 08:35	09:07 (WEA 07) 07:49	08:16 (WEA 08) 06:45	06:29	18:26 (WEA 03) 05:24	19:50 (WEA 01) 04:48			
16:22	89 15:14 (WEA 04) 17:21	85 09:59 (WEA 07) 18:17	20:15	52 19:18 (WEA 03) 21:11	30 20:20 (WEA 01) 21:53			
13 08:34	09:06 (WEA 07) 07:47	08:15 (WEA 08) 06:42	06:26	18:25 (WEA 03) 05:22	19:51 (WEA 01) 04:47			
16:24	85 15:14 (WEA 04) 17:23	88 09:59 (WEA 07) 18:19	20:17	52 19:17 (WEA 03) 21:12	29 20:20 (WEA 01) 21:53			
14 08:33	09:05 (WEA 07) 07:44	08:14 (WEA 08) 06:40	06:24	18:26 (WEA 03) 05:20	19:51 (WEA 01) 04:47			
16:26	81 15:14 (WEA 04) 17:25	89 09:59 (WEA 07) 18:21	20:19	50 19:16 (WEA 03) 21:14	28 20:19 (WEA 01) 21:54			
15 08:32	09:04 (WEA 07) 07:42	08:12 (WEA 08) 06:37	06:21	18:26 (WEA 03) 05:19	19:52 (WEA 01) 04:47			
16:27	83 15:15 (WEA 04) 17:28	89 09:57 (WEA 07) 18:23	20:21	50 19:16 (WEA 03) 21:16	27 20:19 (WEA 01) 21:55			
16 08:31	09:04 (WEA 07) 07:40	08:12 (WEA 08) 06:35	06:19	18:26 (WEA 03) 05:17	19:53 (WEA 01) 04:47			
16:29	85 15:15 (WEA 04) 17:30	89 09:57 (WEA 07) 18:25	20:23	49 19:15 (WEA 03) 21:18	25 20:18 (WEA 01) 21:55			
17 08:30	09:03 (WEA 07) 07:38	08:12 (WEA 08) 06:33	06:17	18:26 (WEA 03) 05:15	19:54 (WEA 01) 04:47			
16:31	87 15:16 (WEA 04) 17:32	88 09:56 (WEA 07) 18:26	20:25	48 19:14 (WEA 03) 21:19	24 20:18 (WEA 01) 21:56			
18 08:29	09:02 (WEA 07) 07:36	08:12 (WEA 08) 06:30	06:14	18:27 (WEA 03) 05:14	19:54 (WEA 01) 04:47			
16:32	88 15:15 (WEA 04) 17:34	87 09:55 (WEA 07) 18:28	20:27	47 19:14 (WEA 03) 21:21	22 20:16 (WEA 01) 21:56			
19 08:28	09:02 (WEA 07) 07:34	08:11 (WEA 08) 06:28	06:12	18:28 (WEA 03) 05:12	19:56 (WEA 01) 04:47			
16:34	89 15:16 (WEA 04) 17:36	84 09:53 (WEA 07) 18:30	20:28	45 19:13 (WEA 03) 21:22	20 20:16 (WEA 01) 21:56			
20 08:27	09:01 (WEA 07) 07:32	08:11 (WEA 08) 06:25	06:10	18:28 (WEA 03) 05:10	19:57 (WEA 01) 04:47			
16:36	89 15:15 (WEA 04) 17:38	82 09:52 (WEA 07) 18:32	20:30	43 19:11 (WEA 03) 21:24	17 20:14 (WEA 01) 21:57			
21 08:26	09:01 (WEA 07) 07:29	08:11 (WEA 08) 06:23	06:07	18:29 (WEA 03) 05:09	19:59 (WEA 01) 04:47			
16:38	91 15:16 (WEA 04) 17:40	81 09:51 (WEA 07) 18:34	20:32	41 19:10 (WEA 03) 21:26	14 20:13 (WEA 01) 21:57			
22 08:24	09:00 (WEA 07) 07:27	08:12 (WEA 08) 06:20	06:05	18:30 (WEA 03) 05:08	20:01 (WEA 01) 04:47			
16:40	91 15:15 (WEA 04) 17:42	77 09:50 (WEA 07) 18:36	20:34	39 19:09 (WEA 03) 21:27	10 20:11 (WEA 01) 21:57			
23 08:23	09:00 (WEA 07) 07:25	08:11 (WEA 08) 06:18	06:03	18:31 (WEA 03) 05:06	20:06 (WEA 01) 04:47			
16:42	93 15:16 (WEA 04) 17:44	73 09:47 (WEA 07) 18:38	20:36	37 19:08 (WEA 03) 21:29	1 20:07 (WEA 01) 21:57			
24 08:22	09:00 (WEA 07) 07:23	08:12 (WEA 08) 06:15	06:01	18:33 (WEA 03) 05:05	04:47			
16:43	91 15:15 (WEA 04) 17:46	67 09:45 (WEA 07) 18:40	20:38	34 19:07 (WEA 03) 21:30	21:57			
25 08:20	09:00 (WEA 07) 07:20	08:12 (WEA 08) 06:13	05:58	18:34 (WEA 03) 05:03	04:48			
16:45	92 15:15 (WEA 04) 17:48	61 09:42 (WEA 07) 18:42	11 18:02 (WEA 03) 20:40	41 20:11 (WEA 01) 21:32	21:57			
26 08:19	08:59 (WEA 07) 07:18	08:13 (WEA 08) 06:10	05:56	17:46 (WEA 03) 05:56	18:36 (WEA 03) 05:02	04:48		
16:47	91 15:14 (WEA 04) 17:50	52 09:38 (WEA 07) 18:43	21 18:07 (WEA 03) 20:41	41 20:13 (WEA 01) 21:33	21:57			
27 08:17	08:59 (WEA 07) 07:16	08:14 (WEA 08) 06:08	05:54	17:42 (WEA 03) 05:54	18:38 (WEA 03) 05:01	04:49		
16:49	91 15:14 (WEA 04) 17:52	40 09:33 (WEA 07) 18:45	27 18:09 (WEA 03) 20:43	39 20:13 (WEA 01) 21:35	21:57			
28 08:16	08:59 (WEA 07) 07:13	08:14 (WEA 08) 06:05	05:52	17:40 (WEA 03) 05:52	18:41 (WEA 03) 05:00	04:49		
16:51	91 15:14 (WEA 04) 17:54	27 08:41 (WEA 08) 18:47	32 18:12 (WEA 03) 20:45	36 20:15 (WEA 01) 21:36	21:57			
29 08:14	08:59 (WEA 07) 07:11	07:03	05:50	18:38 (WEA 03) 05:50	19:53 (WEA 01) 04:58	04:50		
16:53	88 15:13 (WEA 04) 17:56	19:49	35 19:13 (WEA 03) 20:47	24 20:17 (WEA 01) 21:38	21:57			
30 08:13	08:58 (WEA 07) 07:09	07:00	05:48	18:36 (WEA 03) 05:48	19:52 (WEA 01) 04:57	04:50		
16:55	87 15:11 (WEA 04) 17:58	19:51	38 19:14 (WEA 03) 20:49	27 20:19 (WEA 01) 21:39	21:57			
31 08:11	08:58 (WEA 07) 07:07	06:58	05:46	18:35 (WEA 03) 05:46	04:56			
16:57	84 15:10 (WEA 04) 17:59	19:53	41 19:16 (WEA 03) 20:50	21:40	04:56			
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512		
astr.max.mögl.Beschattung	2829	2033	261	1336	591			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,19	0,27	0,28	0,41	0,48			
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97			
Reduktion Windrichtung	0,61	0,59	0,68	0,69	0,64			
Gesamte Reduktion	0,11	0,15	0,18	0,27	0,29			
Met.wahrsch.Beschattung	314	311	47	366	173			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor: IP 13 - Busdorfer Weg**

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Juli to Dezember) and rows for hourly solar radiation data (04:51 to 21:22) and summary statistics (Sonnenscheinstunden, astr. max. mögl. Beschattung, etc.).

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 14 - Busdorfer Weg 11

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1 08:40		08:09	15:12 (WEA 08) 07:11	16:44 (WEA 07) 06:55	05:45	04:55	
16:07		16:59	45 15:57 (WEA 06) 17:55	22 17:06 (WEA 07) 19:55	20:51	21:41	
2 08:40		08:07	15:12 (WEA 08) 07:09	16:45 (WEA 07) 06:53	05:43	04:54	
16:08		17:01	45 15:57 (WEA 08) 17:57	19 17:04 (WEA 07) 19:56	20:53	21:43	
3 08:40		08:06	15:12 (WEA 08) 07:06	16:48 (WEA 07) 06:50	05:41	04:53	
16:10		17:03	45 15:57 (WEA 08) 17:59	13 17:01 (WEA 07) 19:58	20:54	21:44	
4 08:39		08:04	15:13 (WEA 08) 07:04		06:48	05:39	
16:11		17:05	46 16:34 (WEA 05) 18:01		20:00	20:56	
5 08:39		08:02	15:14 (WEA 08) 07:02		06:45	05:37	
16:12		17:07	48 16:36 (WEA 05) 18:03		20:02	20:58	
6 08:39		08:00	15:14 (WEA 08) 06:59		06:43	05:35	
16:13		17:09	51 16:38 (WEA 05) 18:05		20:04	21:00	
7 08:38		15:25 (WEA 08) 07:58	15:14 (WEA 08) 06:57		06:41	05:33	
16:15	7	15:38 (WEA 06) 17:11	53 16:40 (WEA 05) 18:07		20:06	21:02	
8 08:38		15:22 (WEA 08) 07:56	15:14 (WEA 08) 06:54		06:38	05:31	
16:16	15	15:39 (WEA 06) 17:13	55 16:42 (WEA 05) 18:09		20:08	21:03	
9 08:37		15:20 (WEA 08) 07:55	15:15 (WEA 08) 06:52		06:36	05:29	
16:18	21	15:41 (WEA 06) 17:15	56 16:44 (WEA 05) 18:11		20:10	21:05	
10 08:36		15:19 (WEA 08) 07:53	15:16 (WEA 08) 06:50		06:33	05:27	
16:19	23	15:42 (WEA 06) 17:17	58 16:47 (WEA 05) 18:13		20:11	21:07	
11 08:36		15:18 (WEA 08) 07:51	15:17 (WEA 08) 06:47		06:31	05:26	
16:21	26	15:44 (WEA 06) 17:19	58 16:49 (WEA 05) 18:15		20:13	21:09	
12 08:35		15:17 (WEA 08) 07:49	15:18 (WEA 08) 06:45		06:28	05:24	
16:22	29	15:46 (WEA 06) 17:21	57 16:51 (WEA 07) 18:17		20:15	21:11	
13 08:34		15:16 (WEA 08) 07:46	15:20 (WEA 08) 06:42		06:26	05:22	
16:24	31	15:47 (WEA 06) 17:23	57 16:54 (WEA 07) 18:19		20:17	21:12	
14 08:33		15:16 (WEA 08) 07:44	15:21 (WEA 08) 06:40		06:24	05:20	
16:25	33	15:49 (WEA 06) 17:25	56 16:56 (WEA 07) 18:21		20:19	21:14	
15 08:32		15:15 (WEA 08) 07:42	15:22 (WEA 08) 06:37		06:21	05:18	
16:27	36	15:51 (WEA 06) 17:27	54 16:58 (WEA 07) 18:23		20:21	21:16	
16 08:31		15:15 (WEA 08) 07:40	15:25 (WEA 08) 06:35		06:19	05:17	
16:29	38	15:53 (WEA 06) 17:29	50 17:00 (WEA 07) 18:24		20:23	21:17	
17 08:30		15:14 (WEA 08) 07:38	15:28 (WEA 08) 06:32		06:17	05:15	
16:31	41	15:55 (WEA 06) 17:31	43 17:02 (WEA 07) 18:26		20:25	21:19	
18 08:29		15:14 (WEA 08) 07:36	15:34 (WEA 08) 06:30		06:14	05:14	
16:32	43	15:57 (WEA 06) 17:33	29 17:05 (WEA 07) 18:28		20:26	21:21	
19 08:28		15:14 (WEA 08) 07:34	16:40 (WEA 07) 06:27		06:12	05:12	
16:34	45	15:59 (WEA 06) 17:36	26 17:06 (WEA 07) 18:30		20:28	21:22	
20 08:27		15:13 (WEA 08) 07:32	16:40 (WEA 07) 06:25		06:10	05:10	
16:36	47	16:00 (WEA 06) 17:38	29 17:09 (WEA 07) 18:32		20:30	21:24	
21 08:26		15:13 (WEA 08) 07:29	16:40 (WEA 07) 06:23		06:07	05:09	
16:38	48	16:01 (WEA 06) 17:40	31 17:11 (WEA 07) 18:34		20:32	21:26	
22 08:24		15:12 (WEA 08) 07:27	16:39 (WEA 07) 06:20		06:05	05:07	
16:40	49	16:01 (WEA 06) 17:42	32 17:11 (WEA 07) 18:36		20:34	21:27	
23 08:23		15:12 (WEA 08) 07:25	16:40 (WEA 07) 06:18		06:03	05:06	
16:41	49	16:01 (WEA 06) 17:44	31 17:11 (WEA 07) 18:38		20:36	21:29	
24 08:22		15:12 (WEA 08) 07:23	16:40 (WEA 07) 06:15		06:01	05:05	
16:43	49	16:01 (WEA 06) 17:46	31 17:11 (WEA 07) 18:40		20:38	21:30	
25 08:20		15:12 (WEA 08) 07:20	16:40 (WEA 07) 06:13		05:58	05:03	
16:45	50	16:02 (WEA 06) 17:48	30 17:10 (WEA 07) 18:41		20:40	21:32	
26 08:19		15:12 (WEA 08) 07:18	16:41 (WEA 07) 06:10		05:56	05:02	
16:47	49	16:01 (WEA 06) 17:49	29 17:10 (WEA 07) 18:43		20:41	21:33	
27 08:17		15:11 (WEA 08) 07:16	16:42 (WEA 07) 06:08		05:54	05:01	
16:49	50	16:01 (WEA 06) 17:51	27 17:09 (WEA 07) 18:45		20:43	21:35	
28 08:16		15:12 (WEA 08) 07:13	16:42 (WEA 07) 06:05		05:52	05:00	
16:51	49	16:01 (WEA 06) 17:53	25 17:07 (WEA 07) 18:47		20:45	21:36	
29 08:14		15:12 (WEA 08)	07:03		05:50	04:58	
16:53	49	16:01 (WEA 06)	19:49		20:47	21:37	
30 08:13		15:12 (WEA 08)	07:00		05:48	04:57	
16:55	48	16:00 (WEA 06)	19:51		20:49	21:39	
31 08:11		15:12 (WEA 08)	06:58			04:56	
16:57	47	15:59 (WEA 06)	19:53			21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367		421	495	512
astr.max.mögl.Beschattung			54				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,19	0,27	0,28				
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97				
Reduktion Windrichtung	0,68	0,70	0,72				
Gesamte Reduktion	0,12	0,18	0,19				
Met.wahrsch.Beschattung	120	219	10				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen**Schattenrezeptor:** IP 14 - Busdorfer Weg 11

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober		November		Dezember
1	04:51	05:31	06:26	07:20		07:19	14:45 (WEA 08)	08:15 15:00 (WEA 08)
	21:56	21:21	20:13	18:59		16:48	57 16:16 (WEA 05)	16:03 26 15:26 (WEA 06)
2	04:52	05:33	06:28	07:22		07:21	14:45 (WEA 08)	08:17 15:02 (WEA 08)
	21:56	21:19	20:11	18:56		16:46	56 16:14 (WEA 05)	16:02 23 15:25 (WEA 06)
3	04:53	05:35	06:30	07:24		07:23	14:44 (WEA 08)	08:18 15:03 (WEA 08)
	21:55	21:17	20:08	18:54		16:44	54 16:11 (WEA 05)	16:01 21 15:24 (WEA 06)
4	04:53	05:37	06:32	07:26		07:25	14:44 (WEA 08)	08:20 15:06 (WEA 08)
	21:55	21:15	20:06	18:51		16:42	54 16:10 (WEA 05)	16:00 15 15:23 (WEA 06)
5	04:54	05:38	06:34	07:28		07:27	14:44 (WEA 08)	08:21 15:09 (WEA 08)
	21:54	21:13	20:04	18:49		16:40	51 16:08 (WEA 05)	16:00 8 15:23 (WEA 06)
6	04:55	05:40	06:35	07:30		07:29	14:43 (WEA 08)	08:22 15:08 (WEA 08)
	21:54	21:11	20:01	18:47		16:38	49 16:06 (WEA 05)	15:59 15:09 (WEA 08)
7	04:56	05:42	06:37	07:31		07:31	14:43 (WEA 08)	08:24 15:10 (WEA 08)
	21:53	21:09	19:59	18:44		16:36	46 16:04 (WEA 05)	15:59 15:08 (WEA 08)
8	04:57	05:44	06:39	07:33		07:33	14:43 (WEA 08)	08:25 15:11 (WEA 08)
	21:52	21:07	19:56	18:42		16:34	45 15:28 (WEA 08)	15:58 15:07 (WEA 08)
9	04:58	05:45	06:41	07:35		07:35	14:43 (WEA 08)	08:26 15:12 (WEA 08)
	21:52	21:05	19:54	18:39		16:32	45 15:28 (WEA 08)	15:58 15:06 (WEA 08)
10	04:59	05:47	06:43	07:37	17:25 (WEA 07)	07:37	14:43 (WEA 08)	08:27 15:13 (WEA 08)
	21:51	21:03	19:51	18:37	8 17:33 (WEA 07)	16:30	45 15:28 (WEA 06)	15:58 15:05 (WEA 08)
11	05:01	05:49	06:44	07:39	17:21 (WEA 07)	07:39	14:44 (WEA 08)	08:29 15:14 (WEA 08)
	21:50	21:01	19:49	18:34	15 17:36 (WEA 07)	16:29	47 15:31 (WEA 06)	15:57 15:04 (WEA 08)
12	05:02	05:51	06:46	07:41	17:18 (WEA 07)	07:41	14:44 (WEA 08)	08:30 15:15 (WEA 08)
	21:49	20:59	19:46	18:32	20 17:38 (WEA 07)	16:27	48 15:32 (WEA 06)	15:57 15:03 (WEA 08)
13	05:03	05:52	06:48	07:43	17:17 (WEA 07)	07:43	14:44 (WEA 08)	08:31 15:16 (WEA 08)
	21:48	20:57	19:44	18:30	23 17:40 (WEA 07)	16:25	49 15:33 (WEA 06)	15:57 15:02 (WEA 08)
14	05:04	05:54	06:50	07:45	17:15 (WEA 07)	07:45	14:44 (WEA 08)	08:32 15:17 (WEA 08)
	21:47	20:55	19:41	18:27	26 17:41 (WEA 07)	16:24	49 15:33 (WEA 06)	15:57 15:01 (WEA 08)
15	05:05	05:56	06:52	07:46	17:14 (WEA 07)	07:47	14:44 (WEA 08)	08:33 15:18 (WEA 08)
	21:46	20:52	19:39	18:25	28 17:42 (WEA 07)	16:22	50 15:34 (WEA 06)	15:57 15:00 (WEA 08)
16	05:07	05:58	06:53	07:48	17:13 (WEA 07)	07:49	14:45 (WEA 08)	08:34 15:19 (WEA 08)
	21:45	20:50	19:36	18:23	29 17:42 (WEA 07)	16:21	49 15:34 (WEA 06)	15:57 15:00 (WEA 08)
17	05:08	06:00	06:55	07:50	17:12 (WEA 07)	07:50	14:45 (WEA 08)	08:35 15:20 (WEA 08)
	21:43	20:48	19:34	18:20	30 17:42 (WEA 07)	16:19	50 15:35 (WEA 06)	15:57 15:00 (WEA 08)
18	05:10	06:01	06:57	07:52	17:11 (WEA 07)	07:52	14:46 (WEA 08)	08:35 15:21 (WEA 08)
	21:42	20:46	19:31	18:18	32 17:43 (WEA 07)	16:18	49 15:35 (WEA 06)	15:57 15:00 (WEA 08)
19	05:11	06:03	06:59	07:54	17:11 (WEA 07)	07:54	14:46 (WEA 08)	08:36 15:22 (WEA 08)
	21:41	20:44	19:29	18:16	32 17:43 (WEA 07)	16:16	49 15:35 (WEA 06)	15:58 15:00 (WEA 08)
20	05:12	06:05	07:00	07:56	17:11 (WEA 07)	07:56	14:47 (WEA 08)	08:37 15:23 (WEA 08)
	21:40	20:41	19:26	18:13	32 17:43 (WEA 07)	16:15	49 15:36 (WEA 06)	15:58 15:00 (WEA 08)
21	05:14	06:07	07:02	07:58	17:11 (WEA 07)	07:58	14:48 (WEA 08)	08:37 15:24 (WEA 08)
	21:38	20:39	19:24	18:11	30 17:41 (WEA 07)	16:13	48 15:36 (WEA 06)	15:58 15:00 (WEA 08)
22	05:15	06:08	07:04	08:00	17:10 (WEA 07)	08:00	14:49 (WEA 08)	08:38 15:25 (WEA 08)
	21:37	20:37	19:21	18:09	29 17:39 (WEA 07)	16:12	47 15:36 (WEA 06)	15:59 15:00 (WEA 08)
23	05:17	06:10	07:06	08:02	17:11 (WEA 07)	08:01	14:50 (WEA 08)	08:38 15:26 (WEA 08)
	21:35	20:35	19:19	18:07	25 17:36 (WEA 07)	16:11	45 15:35 (WEA 06)	15:59 15:00 (WEA 08)
24	05:18	06:12	07:08	08:04	16:01 (WEA 08)	08:03	14:51 (WEA 08)	08:39 15:27 (WEA 08)
	21:34	20:32	19:16	18:04	33 17:34 (WEA 07)	16:10	43 15:34 (WEA 06)	16:00 15:00 (WEA 08)
25	05:20	06:14	07:09	07:06	14:57 (WEA 08)	08:05	14:52 (WEA 08)	08:39 15:28 (WEA 08)
	21:32	20:30	19:14	17:02	44 16:31 (WEA 07)	16:08	41 15:33 (WEA 06)	16:01 15:00 (WEA 08)
26	05:22	06:16	07:11	07:08	14:54 (WEA 08)	08:07	14:53 (WEA 08)	08:39 15:29 (WEA 08)
	21:31	20:28	19:11	17:00	51 16:29 (WEA 07)	16:07	39 15:32 (WEA 06)	16:01 15:00 (WEA 08)
27	05:23	06:17	07:13	07:10	14:51 (WEA 08)	08:08	14:54 (WEA 08)	08:40 15:30 (WEA 08)
	21:29	20:25	19:09	16:58	55 16:27 (WEA 07)	16:06	36 15:30 (WEA 06)	16:02 15:00 (WEA 08)
28	05:25	06:19	07:15	07:11	14:51 (WEA 08)	08:10	14:56 (WEA 08)	08:40 15:31 (WEA 08)
	21:27	20:23	19:06	16:56	55 16:25 (WEA 07)	16:05	33 15:29 (WEA 06)	16:03 15:00 (WEA 08)
29	05:26	06:21	07:17	07:13	14:49 (WEA 08)	08:12	14:57 (WEA 08)	08:40 15:32 (WEA 08)
	21:26	20:20	19:04	16:54	57 16:23 (WEA 07)	16:04	32 15:29 (WEA 06)	16:04 15:00 (WEA 08)
30	05:28	06:23	07:19	07:15	14:48 (WEA 08)	08:13	14:58 (WEA 08)	08:40 15:33 (WEA 08)
	21:24	20:18	19:01	16:52	58 16:21 (WEA 07)	16:03	29 15:27 (WEA 06)	16:05 15:00 (WEA 08)
31	05:30	06:25	07:17	07:17	14:46 (WEA 08)			08:40 15:34 (WEA 08)
	21:22	20:16	16:50	58 16:18 (WEA 05)				16:06 15:00 (WEA 08)
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328		258		232
astr.max.mögl.Beschattung				770		1384		93
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,29		0,23		0,15
Reduktion Betriebsdauer				0,97		0,97		0,97
Reduktion Windrichtung				0,70		0,68		0,68
Gesamte Reduktion				0,20		0,15		0,10
Met.wahrsch.Beschattung				153		206		9

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 15 - Busdorf 8

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40	08:09	16:06 (WEA 06) 07:11	17:03 (WEA 07) 06:55	05:45	04:55
	16:07	16:59	21 16:27 (WEA 06) 17:55	25 17:28 (WEA 07) 19:55	20:51	21:41
2	08:40	08:07	16:06 (WEA 06) 07:09	17:03 (WEA 07) 06:53	05:43	04:54
	16:08	17:01	23 16:29 (WEA 06) 17:57	24 17:27 (WEA 07) 19:56	20:52	21:43
3	08:40	08:06	16:06 (WEA 06) 07:06	17:04 (WEA 07) 06:50	05:41	04:53
	16:10	17:03	25 16:31 (WEA 08) 17:59	23 17:27 (WEA 07) 19:58	20:54	21:44
4	08:39	08:04	16:08 (WEA 06) 07:04	17:04 (WEA 07) 06:48	05:39	04:52
	16:11	17:05	26 16:34 (WEA 08) 18:01	21 17:25 (WEA 07) 20:00	20:56	21:45
5	08:39	08:02	16:08 (WEA 06) 07:02	17:06 (WEA 07) 06:45	05:37	04:52
	16:12	17:07	28 16:36 (WEA 08) 18:03	18 17:24 (WEA 07) 20:02	20:58	21:46
6	08:39	08:00	16:08 (WEA 06) 06:59	17:08 (WEA 07) 06:43	05:35	04:51
	16:13	17:09	30 16:38 (WEA 08) 18:05	14 17:22 (WEA 07) 20:04	21:00	21:47
7	08:38	07:58	16:06 (WEA 06) 06:57	17:10 (WEA 07) 06:41	05:33	04:50
	16:15	17:11	32 16:38 (WEA 08) 18:07	8 17:18 (WEA 07) 20:06	21:02	21:48
8	08:38	07:56	16:06 (WEA 06) 06:54	06:38	05:31	04:50
	16:16	17:13	33 16:39 (WEA 08) 18:09	20:08	21:03	21:49
9	08:37	07:54	16:05 (WEA 06) 06:52	06:36	05:29	04:49
	16:18	17:15	34 16:39 (WEA 08) 18:11	20:10	21:05	21:50
10	08:36	07:53	16:05 (WEA 06) 06:50	06:33	05:27	04:49
	16:19	17:17	35 16:40 (WEA 08) 18:13	20:11	21:07	21:51
11	08:36	07:51	16:05 (WEA 06) 06:47	06:31	05:26	04:48
	16:21	17:19	35 16:40 (WEA 08) 18:15	20:13	21:09	21:52
12	08:35	07:49	16:05 (WEA 06) 06:45	06:28	05:24	04:48
	16:22	17:21	36 16:41 (WEA 08) 18:17	20:15	21:11	21:52
13	08:34	07:46	16:05 (WEA 06) 06:42	06:26	05:22	04:47
	16:24	17:23	36 16:41 (WEA 08) 18:19	20:17	21:12	21:53
14	08:33	07:44	16:05 (WEA 06) 06:40	06:24	05:20	04:47
	16:25	17:25	36 16:41 (WEA 08) 18:21	20:19	21:14	21:54
15	08:32	07:42	16:05 (WEA 06) 06:37	06:21	05:18	04:47
	16:27	17:27	35 16:40 (WEA 08) 18:23	20:21	21:16	21:54
16	08:31	07:40	16:05 (WEA 06) 06:35	06:19	05:17	04:47
	16:29	17:29	35 16:40 (WEA 08) 18:24	20:23	21:17	21:55
17	08:30	07:38	16:06 (WEA 06) 06:32	06:17	05:15	04:47
	16:31	17:31	34 16:40 (WEA 08) 18:26	20:25	21:19	21:55
18	08:29	07:36	16:07 (WEA 06) 06:30	06:14	05:14	04:46
	16:32	17:33	33 16:40 (WEA 08) 18:28	20:26	21:21	21:56
19	08:28	07:34	16:07 (WEA 06) 06:27	06:12	05:12	04:46
	16:34	17:35	31 16:38 (WEA 08) 18:30	20:28	21:22	21:56
20	08:27	07:32	16:08 (WEA 06) 06:25	06:10	05:10	04:47
	16:36	17:37	30 16:38 (WEA 08) 18:32	20:30	21:24	21:57
21	08:26	07:29	16:09 (WEA 06) 06:23	06:07	05:09	04:47
	16:38	17:40	32 17:11 (WEA 07) 18:34	20:32	21:26	21:57
22	08:24	07:27	16:10 (WEA 06) 06:20	06:05	05:07	04:47
	16:40	17:42	33 17:13 (WEA 07) 18:36	20:34	21:27	21:57
23	08:23	07:25	16:12 (WEA 06) 06:18	06:03	05:06	04:47
	16:41	17:44	31 17:15 (WEA 07) 18:38	20:36	21:29	21:57
24	08:22	07:23	16:14 (WEA 06) 06:15	06:01	05:05	04:47
	16:43	17:46	31 17:18 (WEA 07) 18:40	20:38	21:30	21:57
25	08:20	16:09 (WEA 06) 07:20	16:17 (WEA 06) 06:13	05:58	05:03	04:48
	16:45	3 16:12 (WEA 06) 17:47	26 17:19 (WEA 07) 18:41	20:40	21:32	21:57
26	08:19	16:08 (WEA 06) 07:18	17:03 (WEA 07) 06:10	05:56	05:02	04:48
	16:47	6 16:14 (WEA 06) 17:49	19 17:22 (WEA 07) 18:43	20:41	21:33	21:57
27	08:17	16:07 (WEA 06) 07:16	17:03 (WEA 07) 06:08	05:54	05:01	04:49
	16:49	9 16:16 (WEA 06) 17:51	21 17:24 (WEA 07) 18:45	20:43	21:35	21:57
28	08:16	16:07 (WEA 06) 07:13	17:02 (WEA 07) 06:05	05:52	05:00	04:49
	16:51	11 16:18 (WEA 06) 17:53	24 17:26 (WEA 07) 18:47	20:45	21:36	21:57
29	08:14	16:07 (WEA 06) 07:11	07:03	05:50	04:58	04:50
	16:53	13 16:20 (WEA 06) 17:49	19:49	20:47	21:37	21:57
30	08:12	16:06 (WEA 06) 07:09	07:00	05:47	04:57	04:50
	16:55	16 16:22 (WEA 06) 17:51	19:51	20:49	21:39	21:57
31	08:11	16:06 (WEA 06) 07:07	06:58	05:45	04:56	21:57
	16:57	18 16:24 (WEA 06) 17:53	19:53	05:43	21:40	21:57
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512
astr.max.mögl.Beschattung	76	845	133			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,19	0,27	0,28			
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97			
Reduktion Windrichtung	0,70	0,71	0,71			
Gesamte Reduktion	0,13	0,19	0,19			
Met.wahrsch.Beschattung	10	157	25			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 15 - Busdorf 8

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51 21:56	05:31 21:21	06:26 20:13	07:20 18:59	07:19 16:48	15:35 (WEA 08) 08:15 16:03
2	04:52 21:56	05:33 21:19	06:28 20:11	07:22 18:56	07:21 16:46	34 15:35 (WEA 08) 16:02
3	04:53 21:55	05:35 21:17	06:30 20:08	07:24 18:54	07:23 16:44	34 15:35 (WEA 08) 16:01
4	04:53 21:55	05:37 21:15	06:32 20:06	07:26 18:51	07:25 16:42	31 15:36 (WEA 08) 16:00
5	04:54 21:54	05:38 21:13	06:34 20:03	07:28 18:49	07:27 16:40	30 15:38 (WEA 08) 16:00
6	04:55 21:54	05:40 21:11	06:35 20:01	07:30 18:47	07:29 16:38	30 15:38 (WEA 06) 15:59
7	04:56 21:53	05:42 21:09	06:37 19:59	07:31 18:44	07:31 17:44 (WEA 07) 16:36	28 15:37 (WEA 06) 16:04 (WEA 08) 15:59
8	04:57 21:52	05:44 21:07	06:39 19:56	07:33 18:42	07:33 17:42 (WEA 07) 16:34	27 15:37 (WEA 06) 16:01 (WEA 08) 15:58
9	04:58 21:52	05:45 21:05	06:41 19:54	07:35 18:39	07:35 17:40 (WEA 07) 16:32	24 15:37 (WEA 06) 15:59 (WEA 06) 15:58
10	04:59 21:51	05:47 21:03	06:43 19:51	07:37 18:37	07:37 17:38 (WEA 07) 16:30	22 15:37 (WEA 06) 15:57 (WEA 06) 15:58
11	05:01 21:50	05:49 21:01	06:44 19:49	07:39 18:34	07:39 17:37 (WEA 07) 16:29	20 15:38 (WEA 06) 15:57 (WEA 06) 15:57
12	05:02 21:49	05:51 20:59	06:46 19:46	07:41 18:32	07:41 17:37 (WEA 07) 16:27	18 15:38 (WEA 06) 15:54 (WEA 06) 15:57
13	05:03 21:48	05:52 20:57	06:48 19:44	07:43 18:30	07:43 17:36 (WEA 07) 16:25	16 15:39 (WEA 06) 15:52 (WEA 06) 15:57
14	05:04 21:47	05:54 20:55	06:50 19:41	07:45 18:27	07:45 17:36 (WEA 07) 16:24	13 15:39 (WEA 06) 15:50 (WEA 06) 15:57
15	05:05 21:46	05:56 20:52	06:51 19:39	07:46 18:25	07:47 17:35 (WEA 07) 16:22	11 15:40 (WEA 06) 15:48 (WEA 06) 15:57
16	05:07 21:45	05:58 20:50	06:53 19:36	07:48 18:23	07:49 17:35 (WEA 07) 16:21	8 15:41 (WEA 06) 15:47 (WEA 06) 15:57
17	05:08 21:43	05:59 20:48	06:55 19:34	07:50 18:20	07:50 16:48 (WEA 08) 16:19	6 15:42 (WEA 06) 15:45 (WEA 06) 15:57
18	05:10 21:42	06:01 20:46	06:57 19:31	07:52 18:18	07:52 16:45 (WEA 08) 16:18	3 15:43 (WEA 06) 15:45 (WEA 06) 15:57
19	05:11 21:41	06:03 20:44	06:59 19:29	07:54 18:16	07:54 16:42 (WEA 08) 16:16	15:57 15:58
20	05:12 21:40	06:05 20:41	07:00 19:26	07:56 18:13	07:56 16:40 (WEA 08) 16:15	15:58 15:58
21	05:14 21:38	06:07 20:39	07:02 19:24	07:58 18:11	07:58 16:39 (WEA 08) 16:13	15:58 15:58
22	05:15 21:37	06:08 20:37	07:04 19:21	08:00 18:09	08:00 16:38 (WEA 08) 16:12	15:58 15:59
23	05:17 21:35	06:10 20:35	07:06 19:19	08:02 18:07	08:01 16:37 (WEA 08) 16:11	15:59 15:59
24	05:18 21:34	06:12 20:32	07:08 19:16	08:04 18:04	08:03 16:36 (WEA 08) 16:10	15:59 16:00
25	05:20 21:32	06:14 20:30	07:09 19:14	07:06 17:02	08:05 15:35 (WEA 08) 16:08	16:00 16:01
26	05:22 21:31	06:16 20:28	07:11 19:11	07:08 17:00	08:07 15:35 (WEA 08) 16:07	16:01 16:01
27	05:23 21:29	06:17 20:25	07:13 19:09	07:10 16:58	08:08 15:34 (WEA 08) 16:06	16:02 16:02
28	05:25 21:27	06:19 20:23	07:15 19:06	07:11 16:56	08:10 15:35 (WEA 08) 16:05	16:02 16:03
29	05:26 21:26	06:21 20:20	07:17 19:04	07:13 16:54	08:12 15:35 (WEA 08) 16:04	16:03 16:04
30	05:28 21:24	06:23 20:18	07:19 19:01	07:15 16:52	08:13 15:35 (WEA 08) 16:03	16:04 16:05
31	05:30 21:22	06:25 20:16	07:19 16:50	07:17 16:50	15:35 (WEA 08) 16:10 (WEA 08)	16:05 16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232
astr.max.mögl.Beschattung				701	358	
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,29	0,23	
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung				0,71	0,70	
Gesamte Reduktion				0,20	0,15	
Met.wahrsch.Beschattung				140	55	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor: IP 16 - Busdorf 4**

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März		April	Mai	Juni	
1	08:40	08:09	07:11		16:40 (WEA 08)	06:55	05:45	04:55
	16:07	16:59	17:55	38	17:18 (WEA 08)	19:55	20:51	21:41
2	08:40	08:07	07:09		16:39 (WEA 08)	06:53	05:43	04:54
	16:08	17:01	17:57	39	17:18 (WEA 08)	19:56	20:52	21:43
3	08:40	08:06	07:06		16:39 (WEA 08)	06:50	05:41	04:53
	16:10	17:03	17:59	39	17:18 (WEA 08)	19:58	20:54	21:44
4	08:39	08:04	07:04		16:39 (WEA 08)	06:48	05:39	04:52
	16:11	17:05	18:01	39	17:18 (WEA 08)	20:00	20:56	21:45
5	08:39	08:02	16:35 (WEA 06) 07:02		16:39 (WEA 08)	06:45	05:37	04:52
	16:12	17:07	16:36 (WEA 06) 18:03	39	17:18 (WEA 08)	20:02	20:58	21:46
6	08:39	08:00	16:33 (WEA 06) 06:59		16:39 (WEA 08)	06:43	05:35	04:51
	16:13	17:09	16:39 (WEA 06) 18:05	43	17:39 (WEA 07)	20:04	21:00	21:47
7	08:38	07:58	16:31 (WEA 06) 06:57		16:39 (WEA 08)	06:41	05:33	04:50
	16:15	17:11	16:40 (WEA 06) 18:07	45	17:40 (WEA 07)	20:06	21:02	21:48
8	08:38	07:56	16:31 (WEA 06) 06:54		16:40 (WEA 08)	06:38	05:31	04:50
	16:16	17:13	16:42 (WEA 06) 18:09	46	17:42 (WEA 07)	20:08	21:03	21:49
9	08:37	07:54	16:30 (WEA 06) 06:52		16:40 (WEA 08)	06:36	05:29	04:49
	16:18	17:15	16:44 (WEA 06) 18:11	49	17:44 (WEA 07)	20:10	21:05	21:50
10	08:36	07:53	16:30 (WEA 06) 06:50		16:41 (WEA 08)	06:33	05:27	04:49
	16:19	17:17	16:47 (WEA 06) 18:13	49	17:46 (WEA 07)	20:11	21:07	21:51
11	08:36	07:51	16:29 (WEA 06) 06:47		16:42 (WEA 08)	06:31	05:26	04:48
	16:21	17:19	16:49 (WEA 06) 18:15	50	17:48 (WEA 07)	20:13	21:09	21:52
12	08:35	07:49	16:29 (WEA 06) 06:45		16:43 (WEA 08)	06:28	05:24	04:48
	16:22	17:21	16:51 (WEA 06) 18:17	49	17:50 (WEA 07)	20:15	21:11	21:52
13	08:34	07:46	16:30 (WEA 06) 06:42		16:44 (WEA 08)	06:26	05:22	04:47
	16:24	17:23	16:53 (WEA 06) 18:19	49	17:52 (WEA 07)	20:17	21:12	21:53
14	08:33	07:44	16:30 (WEA 06) 06:40		16:47 (WEA 08)	06:24	05:20	04:47
	16:25	17:25	16:54 (WEA 06) 18:21	46	17:54 (WEA 07)	20:19	21:14	21:54
15	08:32	07:42	16:29 (WEA 06) 06:37		16:50 (WEA 08)	06:21	05:18	04:47
	16:27	17:27	16:52 (WEA 06) 18:23	37	17:53 (WEA 07)	20:21	21:16	21:54
16	08:31	07:40	16:30 (WEA 06) 06:35		17:29 (WEA 07)	06:19	05:17	04:47
	16:29	17:29	16:52 (WEA 06) 18:24	24	17:53 (WEA 07)	20:23	21:17	21:55
17	08:30	07:38	16:31 (WEA 06) 06:32		17:29 (WEA 07)	06:17	05:15	04:47
	16:31	17:31	16:52 (WEA 06) 18:26	22	17:51 (WEA 07)	20:25	21:19	21:55
18	08:29	07:36	16:32 (WEA 06) 06:30		17:30 (WEA 07)	06:14	05:14	04:46
	16:32	17:33	16:51 (WEA 06) 18:28	20	17:50 (WEA 07)	20:26	21:21	21:56
19	08:28	07:34	16:33 (WEA 06) 06:27		17:31 (WEA 07)	06:12	05:12	04:46
	16:34	17:35	17:06 (WEA 08) 18:30	17	17:48 (WEA 07)	20:28	21:22	21:56
20	08:27	07:32	16:35 (WEA 06) 06:25		17:34 (WEA 07)	06:10	05:10	04:47
	16:36	17:38	17:09 (WEA 08) 18:32	11	17:45 (WEA 07)	20:30	21:24	21:57
21	08:26	07:29	16:40 (WEA 06) 06:23			06:07	05:09	04:47
	16:38	17:40	17:11 (WEA 08) 18:34			20:32	21:26	21:57
22	08:24	07:27	16:46 (WEA 08) 06:20			06:05	05:07	04:47
	16:40	17:42	17:13 (WEA 08) 18:36			20:34	21:27	21:57
23	08:23	07:25	16:45 (WEA 08) 06:18			06:03	05:06	04:47
	16:41	17:44	17:15 (WEA 08) 18:38			20:36	21:29	21:57
24	08:22	07:23	16:44 (WEA 08) 06:15			06:01	05:05	04:47
	16:43	17:46	17:16 (WEA 08) 18:40			20:38	21:30	21:57
25	08:20	07:20	16:42 (WEA 08) 06:13			05:58	05:03	04:48
	16:45	17:47	17:16 (WEA 08) 18:41			20:40	21:32	21:57
26	08:19	07:18	16:42 (WEA 08) 06:10			05:56	05:02	04:48
	16:47	17:49	17:17 (WEA 08) 18:43			20:41	21:33	21:57
27	08:17	07:16	16:41 (WEA 08) 06:08			05:54	05:01	04:49
	16:49	17:51	17:18 (WEA 08) 18:45			20:43	21:35	21:57
28	08:16	07:13	16:40 (WEA 08) 06:05			05:52	05:00	04:49
	16:51	17:53	17:18 (WEA 08) 18:47			20:45	21:36	21:57
29	08:14		07:03			05:50	04:58	04:50
	16:53		19:49			20:47	21:37	21:57
30	08:12		07:00			05:47	04:57	04:50
	16:55		19:51			20:49	21:39	21:57
31	08:11		06:58				04:56	
	16:57		19:53				21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367		421	495	512	
astr.max.mögl.Beschattung				751				
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,27		0,28				
Reduktion Betriebsdauer		0,97		0,97				
Reduktion Windrichtung		0,71		0,71				
Gesamte Reduktion		0,19		0,19				
Met.wahrsch.Beschattung		103		143				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen Schattenrezeptor: IP 16 - Busdorf 4

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:51 21:56	05:31 21:20	06:26 20:13	07:20 18:59	17:23 (WEA 08) 18:30 (WEA 07)	07:19 16:48	15:59 (WEA 06) 17
2	04:52 21:56	05:33 21:19	06:28 20:11	07:22 18:56	17:21 (WEA 08) 18:28 (WEA 07)	07:21 16:46	16:16 (WEA 06) 14
3	04:53 21:55	05:35 21:17	06:30 20:08	07:24 18:54	17:20 (WEA 08) 18:25 (WEA 07)	07:23 16:44	16:00 (WEA 06) 11
4	04:53 21:55	05:37 21:15	06:32 20:06	07:26 18:51	17:18 (WEA 08) 18:23 (WEA 07)	07:25 16:42	16:01 (WEA 06) 8
5	04:54 21:54	05:38 21:13	06:34 20:03	07:28 18:49	17:16 (WEA 08) 18:20 (WEA 07)	07:27 16:40	16:03 (WEA 06) 5
6	04:55 21:54	05:40 21:11	06:35 20:01	07:30 18:47	17:16 (WEA 08) 18:17 (WEA 07)	07:29 16:38	16:05 (WEA 06) 1
7	04:56 21:53	05:42 21:09	06:37 19:59	07:31 18:44	17:15 (WEA 08) 18:15 (WEA 07)	07:31 16:36	16:06 (WEA 06) 08:24
8	04:57 21:52	05:44 21:07	06:39 19:56	07:33 18:42	17:14 (WEA 08) 18:12 (WEA 07)	07:33 16:34	15:58 08:25
9	04:58 21:52	05:45 21:05	06:41 19:54	07:35 18:39	17:14 (WEA 08) 17:53 (WEA 08)	07:35 16:32	08:26 15:58
10	04:59 21:51	05:47 21:03	06:43 19:51	07:37 18:37	17:13 (WEA 08) 17:53 (WEA 08)	07:37 16:30	08:27 15:58
11	05:01 21:50	05:49 21:01	06:44 19:49	07:39 18:34	17:13 (WEA 08) 17:52 (WEA 08)	07:39 16:29	08:29 15:57
12	05:02 21:49	05:51 20:59	06:46 19:46	07:41 18:32	17:13 (WEA 08) 17:52 (WEA 08)	07:41 16:27	08:30 15:57
13	05:03 21:48	05:52 20:57	06:48 19:44	07:43 18:30	17:13 (WEA 08) 17:51 (WEA 08)	07:43 16:25	08:31 15:57
14	05:04 21:47	05:54 20:55	06:50 19:41	07:45 18:27	17:13 (WEA 08) 17:51 (WEA 08)	07:45 16:24	08:32 15:57
15	05:05 21:46	05:56 20:52	06:51 19:39	07:46 18:25	17:14 (WEA 08) 17:50 (WEA 08)	07:47 16:22	08:33 15:57
16	05:07 21:45	05:58 20:50	06:53 19:36	07:48 18:23	17:14 (WEA 08) 17:49 (WEA 08)	07:49 16:21	08:34 15:57
17	05:08 21:43	06:00 20:48	06:55 19:34	07:50 18:20	17:15 (WEA 08) 17:48 (WEA 08)	07:50 16:19	08:35 15:57
18	05:10 21:42	06:01 20:46	06:57 19:31	07:52 18:18	17:16 (WEA 08) 17:47 (WEA 08)	07:52 16:18	08:35 15:57
19	05:11 21:41	06:03 20:44	06:59 19:29	07:54 18:16	17:17 (WEA 08) 17:45 (WEA 08)	07:54 16:16	08:36 15:58
20	05:12 21:40	06:05 20:41	07:00 19:26	07:56 18:13	17:18 (WEA 08) 17:43 (WEA 08)	07:56 16:15	08:37 15:58
21	05:14 21:38	06:07 20:39	07:02 19:24	07:58 18:11	17:08 (WEA 06) 17:41 (WEA 08)	07:58 16:13	08:37 15:58
22	05:15 21:37	06:08 20:37	07:04 19:21	08:00 18:09	17:05 (WEA 06) 17:39 (WEA 08)	08:00 16:12	08:38 15:59
23	05:17 21:35	06:10 20:35	07:06 19:19	08:02 18:28 (WEA 07)	17:03 (WEA 06) 17:35 (WEA 08)	08:01 16:11	08:38 15:59
24	05:18 21:34	06:12 20:32	07:08 19:16	08:04 18:16 (WEA 07)	17:01 (WEA 06) 17:21 (WEA 06)	08:03 16:10	08:39 16:00
25	05:20 21:32	06:14 20:30	07:09 19:14	07:06 18:14 (WEA 07)	16:00 (WEA 06) 16:21 (WEA 06)	08:05 16:08	08:39 16:01
26	05:22 21:31	06:16 20:28	07:11 19:11	07:08 18:12 (WEA 07)	15:59 (WEA 06) 16:22 (WEA 06)	08:07 16:07	08:39 16:01
27	05:23 21:29	06:17 20:25	07:13 19:09	07:10 18:11 (WEA 07)	15:59 (WEA 06) 16:22 (WEA 06)	08:08 16:06	08:40 16:02
28	05:25 21:27	06:19 20:23	07:15 19:06	07:11 18:34 (WEA 07)	15:59 (WEA 06) 16:23 (WEA 06)	08:10 16:05	08:40 16:03
29	05:26 21:26	06:21 20:20	07:17 19:04	07:13 17:28 (WEA 08)	15:59 (WEA 06) 16:23 (WEA 06)	08:12 16:04	08:40 16:04
30	05:28 21:24	06:23 20:18	07:19 19:01	07:15 18:34 (WEA 07)	15:59 (WEA 06) 16:21 (WEA 06)	08:13 16:03	08:40 16:05
31	05:30 21:22	06:25 20:16		07:17 16:50	15:59 (WEA 06) 16:18 (WEA 06)	08:13 16:06	08:40 16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232	
astr.max.mögl.Beschattung			211	1059	56		
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,36	0,29	0,23		
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97	0,97		
Reduktion Windrichtung			0,71	0,71	0,71		
Gesamte Reduktion			0,25	0,20	0,16		
Met.wahrsch.Beschattung			52	214	9		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 17 - Busdorf 2

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März		April		Mai	Juni		
1	08:40	08:09	07:11		17:25 (WEA 06)	06:55	18:58 (WEA 08)	05:45	04:55	
	16:07	16:59	17:55	3	17:28 (WEA 06)	19:55	30	19:28 (WEA 08)	20:51	21:41
2	08:40	08:07	07:09		17:22 (WEA 06)	06:53		18:58 (WEA 08)	05:43	04:54
	16:08	17:01	17:57	8	17:30 (WEA 06)	19:56	32	19:30 (WEA 08)	20:52	21:43
3	08:40	08:06	07:06		17:21 (WEA 06)	06:50		18:56 (WEA 08)	05:41	04:53
	16:10	17:03	17:59	11	17:32 (WEA 06)	19:58	35	19:31 (WEA 08)	20:54	21:44
4	08:39	08:04	07:04		17:20 (WEA 06)	06:48		18:55 (WEA 08)	05:39	04:53
	16:11	17:05	18:01	14	17:34 (WEA 06)	20:00	38	19:33 (WEA 07)	20:56	21:45
5	08:39	08:02	07:02		17:19 (WEA 06)	06:45		18:54 (WEA 08)	05:37	04:52
	16:12	17:07	18:03	17	17:36 (WEA 06)	20:02	41	19:35 (WEA 07)	20:58	21:46
6	08:39	08:00	06:59		17:19 (WEA 06)	06:43		18:54 (WEA 08)	05:35	04:51
	16:13	17:09	18:05	20	17:39 (WEA 06)	20:04	43	19:37 (WEA 07)	21:00	21:47
7	08:38	07:58	06:57		17:18 (WEA 06)	06:41		18:53 (WEA 08)	05:33	04:50
	16:15	17:11	18:07	22	17:40 (WEA 06)	20:06	45	19:38 (WEA 07)	21:02	21:48
8	08:38	07:56	06:54		17:19 (WEA 06)	06:38		18:53 (WEA 08)	05:31	04:50
	16:16	17:13	18:09	23	17:42 (WEA 06)	20:08	47	19:40 (WEA 07)	21:03	21:49
9	08:37	07:54	06:52		17:18 (WEA 06)	06:36		18:53 (WEA 08)	05:29	04:49
	16:18	17:15	18:11	24	17:42 (WEA 06)	20:10	47	19:40 (WEA 07)	21:05	21:50
10	08:36	07:52	06:50		17:19 (WEA 06)	06:33		18:52 (WEA 08)	05:27	04:49
	16:19	17:17	18:13	23	17:42 (WEA 06)	20:11	46	19:38 (WEA 07)	21:07	21:51
11	08:36	07:51	06:47		17:19 (WEA 06)	06:31		18:53 (WEA 08)	05:26	04:48
	16:21	17:19	18:15	21	17:40 (WEA 06)	20:13	44	19:37 (WEA 07)	21:09	21:52
12	08:35	07:48	06:45		17:20 (WEA 06)	06:28		18:53 (WEA 08)	05:24	04:48
	16:22	17:21	18:17	19	17:39 (WEA 06)	20:15	43	19:36 (WEA 07)	21:10	21:52
13	08:34	07:46	06:42		17:21 (WEA 06)	06:26		18:53 (WEA 08)	05:22	04:47
	16:24	17:23	18:19	16	17:37 (WEA 06)	20:17	39	19:32 (WEA 07)	21:12	21:53
14	08:33	07:44	06:40		17:23 (WEA 06)	06:24		18:54 (WEA 08)	05:20	04:47
	16:25	17:25	18:21	12	17:35 (WEA 06)	20:19	33	19:27 (WEA 08)	21:14	21:54
15	08:32	07:42	06:37		17:27 (WEA 06)	06:21		18:55 (WEA 08)	05:19	04:47
	16:27	17:27	18:23	3	17:30 (WEA 06)	20:21	31	19:26 (WEA 08)	21:16	21:54
16	08:31	07:40	06:35			06:19		18:55 (WEA 08)	05:17	04:47
	16:29	17:29	18:24			20:23	29	19:24 (WEA 08)	21:17	21:55
17	08:30	07:38	06:32			06:17		18:56 (WEA 08)	05:15	04:47
	16:31	17:31	18:26			20:25	27	19:23 (WEA 08)	21:19	21:55
18	08:29	07:36	06:30			06:14		18:58 (WEA 08)	05:14	04:46
	16:32	17:33	18:28			20:26	24	19:22 (WEA 08)	21:21	21:56
19	08:28	07:34	06:27			06:12		19:00 (WEA 08)	05:12	04:47
	16:34	17:35	18:30			20:28	20	19:20 (WEA 08)	21:22	21:56
20	08:27	07:32	06:25			06:10		19:01 (WEA 08)	05:10	04:47
	16:36	17:38	18:32			20:30	15	19:16 (WEA 08)	21:24	21:57
21	08:26	07:29	06:23			06:07		19:06 (WEA 08)	05:09	04:47
	16:38	17:40	18:34			20:32	5	19:11 (WEA 08)	21:26	21:57
22	08:24	07:27	06:20			06:05			05:07	04:47
	16:40	17:42	18:36			20:34			21:27	21:57
23	08:23	07:25	06:18			06:03			05:06	04:47
	16:41	17:44	18:38			20:36			21:29	21:57
24	08:22	07:23	06:15			06:01			05:05	04:47
	16:43	17:46	18:40			20:38			21:30	21:57
25	08:20	07:20	06:13			05:58			05:03	04:48
	16:45	17:47	18:41			20:39			21:32	21:57
26	08:19	07:18	06:10			05:56			05:02	04:48
	16:47	17:49	18:43			20:41			21:33	21:57
27	08:17	07:16	06:08		18:11 (WEA 08)	05:54			05:01	04:49
	16:49	17:51	18:45	7	18:18 (WEA 08)	20:43			21:35	21:57
28	08:16	07:13	06:05		18:07 (WEA 08)	05:52			05:00	04:49
	16:51	17:53	18:47	13	18:20 (WEA 08)	20:45			21:36	21:57
29	08:14		07:03		19:04 (WEA 08)	05:50			04:58	04:50
	16:53		19:49	18	19:22 (WEA 08)	20:47			21:37	21:57
30	08:12		07:00		19:02 (WEA 08)	05:47			04:57	04:50
	16:55		19:51	22	19:24 (WEA 08)	20:49			21:39	21:57
31	08:11		06:58		18:59 (WEA 08)				04:56	
	16:57		19:53	26	19:25 (WEA 08)				21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367		421			495	512	
astr.max.mögl.Beschattung				322		714				
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,28		0,41				
Reduktion Betriebsdauer				0,97		0,97				
Reduktion Windrichtung				0,70		0,69				
Gesamte Reduktion				0,19		0,28				
Met.wahrsch.Beschattung				61		197				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 17 - Busdorf 2

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51 21:56	05:31 21:20	06:26 20:13	18:52 (WEA 08) 07:20	18:00 (WEA 06) 07:19	08:15 16:03
2	04:52 21:56	05:33 21:19	06:28 20:11	18:51 (WEA 08) 07:22	18:18 (WEA 06) 07:21	16:03 16:02
3	04:53 21:55	05:35 21:17	06:30 20:08	18:50 (WEA 08) 07:24	18:19 (WEA 06) 07:23	16:02 16:01
4	04:53 21:55	05:37 21:15	06:32 20:06	18:50 (WEA 08) 07:26	17:56 (WEA 06) 07:25	16:01 16:00
5	04:54 21:54	05:38 21:13	06:34 20:03	18:49 (WEA 08) 07:28	17:55 (WEA 06) 07:27	16:00 16:00
6	04:55 21:54	05:40 21:11	06:35 20:01	19:35 (WEA 07) 18:49	18:19 (WEA 06) 07:29	16:00 15:59
7	04:56 21:53	05:42 21:09	06:37 19:59	18:49 (WEA 08) 07:31	17:54 (WEA 06) 07:31	16:00 15:59
8	04:57 21:52	05:44 21:07	06:39 19:56	19:30 (WEA 07) 18:44	18:15 (WEA 06) 07:33	15:59 15:58
9	04:58 21:52	05:45 21:05	06:41 19:54	18:50 (WEA 08) 07:35	17:54 (WEA 06) 07:35	15:58 15:58
10	04:59 21:51	05:47 21:03	06:43 19:51	19:26 (WEA 07) 18:39	18:10 (WEA 06) 07:37	15:57 15:57
11	05:01 21:50	05:49 21:01	06:44 19:49	18:51 (WEA 08) 07:37	17:55 (WEA 06) 07:37	15:56 15:56
12	05:02 21:49	05:51 20:59	06:46 19:46	19:23 (WEA 08) 18:37	18:08 (WEA 06) 07:39	15:55 15:55
13	05:03 21:48	05:52 20:57	06:48 19:44	18:51 (WEA 08) 07:39	17:56 (WEA 06) 07:39	15:54 15:54
14	05:04 21:47	05:54 20:55	06:50 19:42	19:20 (WEA 08) 18:34	18:05 (WEA 06) 07:41	15:53 15:53
15	05:05 21:46	05:56 20:52	06:51 19:41	18:52 (WEA 08) 07:41	18:12 (WEA 06) 07:43	15:52 15:52
16	05:07 21:45	05:58 20:50	06:53 19:39	19:18 (WEA 08) 18:32	17:57 (WEA 06) 07:45	15:51 15:51
17	05:08 21:43	06:00 20:48	06:55 19:36	18:53 (WEA 08) 07:43	18:00 (WEA 06) 07:47	15:50 15:50
18	05:10 21:42	06:01 20:46	06:57 19:34	19:16 (WEA 08) 18:30	17:59 (WEA 06) 07:49	15:49 15:49
19	05:11 21:41	06:03 20:44	06:59 19:32	18:54 (WEA 08) 07:45	18:00 (WEA 06) 07:51	15:48 15:48
20	05:12 21:40	06:05 20:41	07:00 19:30	19:12 (WEA 08) 18:27	18:03 (WEA 06) 07:53	15:47 15:47
21	05:14 21:38	06:07 20:39	07:02 19:28	18:56 (WEA 08) 07:46	17:59 (WEA 06) 07:55	15:46 15:46
22	05:15 21:37	06:08 20:37	07:04 19:26	19:00 (WEA 08) 07:48	18:00 (WEA 06) 07:57	15:45 15:45
23	05:17 21:35	06:10 20:34	07:06 19:24	19:08 (WEA 08) 18:23	18:01 (WEA 06) 07:59	15:44 15:44
24	05:18 21:34	06:12 20:32	07:08 19:22	19:10 (WEA 08) 18:21	18:02 (WEA 06) 08:01	15:43 15:43
25	05:20 21:32	06:14 20:30	07:09 19:20	19:06 (WEA 08) 18:19	18:03 (WEA 06) 08:03	15:42 15:42
26	05:22 21:31	06:16 20:28	07:11 19:18	19:21 (WEA 08) 19:19	18:04 (WEA 06) 08:05	15:41 15:41
27	05:23 21:29	06:17 20:25	07:13 19:16	19:02 (WEA 08) 07:08	18:04 (WEA 06) 08:07	15:40 15:40
28	05:25 21:27	06:19 20:23	07:15 19:14	19:23 (WEA 08) 19:16	17:02 16:08	15:39 15:39
29	05:26 21:26	06:21 20:21	07:17 19:12	18:59 (WEA 08) 07:11	18:05 (WEA 06) 08:09	15:38 15:38
30	05:28 21:24	06:23 20:18	07:19 19:10	19:26 (WEA 08) 19:11	18:06 (WEA 06) 08:11	15:37 15:37
31	05:30 21:22	06:25 20:16	07:21 19:08	19:27 (WEA 08) 19:10	17:00 16:07	15:36 15:36
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232
astr.max.mögl.Beschattung		273	562	215		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,47	0,36	0,29		
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97	0,97		
Reduktion Windrichtung		0,69	0,69	0,70		
Gesamte Reduktion		0,31	0,24	0,20		
Met.wahrsch.Beschattung		85	136	43		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende
			(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 18 - Bönebütteler Damm

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:40	08:09	07:11	06:55	19:03 (WEA 06)	05:45	19:45 (WEA 08)	04:55
	16:07	16:59	17:55	19:55	9 19:12 (WEA 06)	20:51	30 20:15 (WEA 08)	21:41
2	08:40	08:07	07:09	06:53		05:43		04:54
	16:08	17:01	17:57	19:56		20:52	30 20:15 (WEA 08)	21:42
3	08:40	08:06	07:06	06:50		05:41		04:53
	16:10	17:03	17:59	19:58		20:54	29 20:14 (WEA 08)	21:44
4	08:39	08:04	07:04	06:48		05:39		04:53
	16:11	17:05	18:01	20:00		20:56	29 20:14 (WEA 08)	21:45
5	08:39	08:02	07:02	06:45		05:37		04:52
	16:12	17:07	18:03	20:02		20:58	27 20:14 (WEA 08)	21:46
6	08:38	08:00	06:59	06:43		05:35		04:51
	16:13	17:09	18:05	20:04		21:00	26 20:13 (WEA 08)	21:47
7	08:38	07:58	06:57	06:41		05:33		04:50
	16:15	17:11	18:07	20:06		21:02	25 20:12 (WEA 08)	21:48
8	08:37	07:56	06:54	06:38		05:31		04:50
	16:16	17:13	18:09	20:08		21:03	23 20:11 (WEA 08)	21:49
9	08:37	07:54	06:52	06:36		05:29		04:49
	16:18	17:15	18:11	20:10		21:05	21 20:10 (WEA 08)	21:50
10	08:36	07:52	06:50	06:33		05:27		04:49
	16:19	17:17	18:13	20:11		21:07	18 20:09 (WEA 08)	21:51
11	08:36	07:50	06:47	06:31		05:26		04:48
	16:21	17:19	18:15	20:13		21:09	15 20:07 (WEA 08)	21:52
12	08:35	07:48	06:45	06:28		05:24		04:48
	16:22	17:21	18:17	20:15		21:10	11 20:05 (WEA 08)	21:52
13	08:34	07:46	06:42	06:26		05:22		04:47
	16:24	17:23	18:19	20:17		21:12		21:53
14	08:33	07:44	06:40	06:24		05:20		04:47
	16:25	17:25	18:21	20:19		21:14		21:54
15	08:32	07:42	06:37	06:21		05:19		04:47
	16:27	17:27	18:23	20:21		21:16		21:54
16	08:31	07:40	06:35	06:19		05:17		04:47
	16:29	17:29	18:24	20:23		21:17		21:55
17	08:30	07:38	06:32	06:17		19:53 (WEA 07)	05:15	04:47
	16:31	17:31	18:26	20:25	3	19:56 (WEA 07)	21:19	21:55
18	08:29	07:36	06:30	06:14		19:52 (WEA 07)	05:14	04:47
	16:32	17:33	18:28	20:26	6	19:58 (WEA 07)	21:21	21:56
19	08:28	07:34	06:27	06:12		19:52 (WEA 07)	05:12	04:47
	16:34	17:35	18:30	20:28	8	20:00 (WEA 07)	21:22	21:56
20	08:27	07:31	06:25	18:05 (WEA 06)	06:10	19:50 (WEA 07)	05:10	04:47
	16:36	17:37	18:32	1 18:06 (WEA 06)	20:30	11 20:01 (WEA 08)	21:24	21:57
21	08:26	07:29	06:22	18:03 (WEA 06)	06:07	19:50 (WEA 07)	05:09	04:47
	16:38	17:40	18:34	4 18:07 (WEA 06)	20:32	13 20:03 (WEA 08)	21:26	21:57
22	08:24	07:27	06:20	18:02 (WEA 06)	06:05	19:50 (WEA 07)	05:07	04:47
	16:40	17:42	18:36	7 18:09 (WEA 06)	20:34	15 20:05 (WEA 08)	21:27	21:57
23	08:23	07:25	06:18	18:00 (WEA 06)	06:03	19:50 (WEA 08)	05:06	04:47
	16:41	17:44	18:38	11 18:11 (WEA 06)	20:36	17 20:07 (WEA 08)	21:29	21:57
24	08:22	07:23	06:15	18:00 (WEA 06)	06:01	19:49 (WEA 08)	05:05	04:47
	16:43	17:45	18:40	13 18:13 (WEA 06)	20:38	20 20:09 (WEA 08)	21:30	21:57
25	08:20	07:20	06:13	17:58 (WEA 06)	05:58	19:48 (WEA 08)	05:03	04:48
	16:45	17:47	18:41	16 18:14 (WEA 06)	20:39	23 20:11 (WEA 08)	21:32	21:57
26	08:19	07:18	06:10	17:59 (WEA 06)	05:56	19:47 (WEA 08)	05:02	04:48
	16:47	17:49	18:43	18 18:17 (WEA 06)	20:41	25 20:12 (WEA 08)	21:33	21:57
27	08:17	07:16	06:08	17:58 (WEA 06)	05:54	19:46 (WEA 08)	05:01	04:49
	16:49	17:51	18:45	20 18:18 (WEA 06)	20:43	27 20:13 (WEA 08)	21:35	21:57
28	08:16	07:13	06:05	17:59 (WEA 06)	05:52	19:46 (WEA 08)	05:00	04:49
	16:51	17:53	18:47	20 18:19 (WEA 06)	20:45	29 20:15 (WEA 08)	21:36	21:57
29	08:14		07:03	18:58 (WEA 06)	05:50	19:45 (WEA 08)	04:58	04:50
	16:53		19:49	19 19:17 (WEA 06)	20:47	31 20:16 (WEA 08)	21:37	21:57
30	08:12		07:00	19:00 (WEA 06)	05:47	19:45 (WEA 08)	04:57	04:50
	16:55		19:51	17 19:17 (WEA 06)	20:49	30 20:15 (WEA 08)	21:39	21:57
31	08:11		06:58	19:00 (WEA 06)			04:56	
	16:57		19:53	14 19:14 (WEA 06)			21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495		512	
astr.max.mögl.Beschattung			160	267		284		
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,28	0,41		0,48		
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97		0,97		
Reduktion Windrichtung			0,70	0,64		0,64		
Gesamte Reduktion			0,19	0,26		0,30		
Met.wahrsch.Beschattung			30	69		85		

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	--	---

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **Schattenrezeptor:** IP 18 - Bönebütteler Damm

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:51 21:56	05:31 21:20	20:03 (WEA 08) 20:16 (WEA 08)	06:26 20:13	07:20 18:59	07:19 16:48	08:15 16:03
2	04:52 21:56	05:33 21:19	20:02 (WEA 08) 20:18 (WEA 08)	06:28 20:11	07:22 18:56	07:21 16:46	08:16 16:02
3	04:53 21:55	05:35 21:17	20:00 (WEA 08) 20:19 (WEA 08)	06:30 20:08	07:24 18:54	07:23 16:44	08:18 16:01
4	04:53 21:55	05:37 21:15	19:59 (WEA 08) 20:21 (WEA 08)	06:32 20:06	07:26 18:51	07:25 16:42	08:19 16:00
5	04:54 21:54	05:38 21:13	19:58 (WEA 08) 20:22 (WEA 08)	06:34 20:03	07:28 18:49	07:27 16:40	08:21 16:00
6	04:55 21:54	05:40 21:11	19:57 (WEA 08) 20:22 (WEA 08)	06:35 20:01	07:30 18:47	07:29 16:38	08:22 15:59
7	04:56 21:53	05:42 21:09	19:56 (WEA 08) 20:23 (WEA 08)	06:37 19:59	07:31 18:44	07:31 16:36	08:24 15:59
8	04:57 21:52	05:44 21:07	19:56 (WEA 08) 20:24 (WEA 08)	06:39 19:56	07:33 18:42	07:33 16:34	08:25 15:58
9	04:58 21:52	05:45 21:05	19:55 (WEA 08) 20:23 (WEA 08)	06:41 19:54	07:35 18:39	07:35 16:32	08:26 15:58
10	04:59 21:51	05:47 21:03	19:55 (WEA 08) 20:24 (WEA 08)	06:43 19:51	07:37 18:37	07:37 16:30	08:27 15:58
11	05:01 21:50	05:49 21:01	19:54 (WEA 08) 20:24 (WEA 08)	06:44 19:49	18:56 (WEA 06) 19:04 (WEA 06)	07:39 18:34	08:29 15:57
12	05:02 21:49	05:51 20:59	19:54 (WEA 08) 20:24 (WEA 08)	06:46 19:46	18:53 (WEA 06) 19:06 (WEA 06)	07:41 18:32	08:30 15:57
13	05:03 21:48	05:52 20:57	19:54 (WEA 08) 20:24 (WEA 08)	06:48 19:44	18:51 (WEA 06) 19:08 (WEA 06)	07:43 18:30	08:31 15:57
14	05:04 21:47	05:54 20:55	19:54 (WEA 08) 20:24 (WEA 08)	06:50 19:41	18:49 (WEA 06) 19:08 (WEA 06)	07:44 18:27	08:32 16:24
15	05:05 21:46	05:56 20:52	19:53 (WEA 08) 20:22 (WEA 08)	06:51 19:39	18:48 (WEA 06) 19:08 (WEA 06)	07:46 18:25	08:33 16:22
16	05:07 21:45	05:58 20:50	19:54 (WEA 08) 20:20 (WEA 08)	06:53 19:36	18:47 (WEA 06) 19:08 (WEA 06)	07:48 18:23	08:34 16:21
17	05:08 21:43	06:00 20:48	19:54 (WEA 08) 20:19 (WEA 08)	06:55 19:34	18:47 (WEA 06) 19:06 (WEA 06)	07:50 18:20	08:34 16:19
18	05:10 21:42	06:01 20:46	19:54 (WEA 08) 20:16 (WEA 08)	06:57 19:31	18:46 (WEA 06) 19:02 (WEA 06)	07:52 18:18	08:35 16:18
19	05:11 21:41	06:03 20:44	19:55 (WEA 08) 20:14 (WEA 08)	06:59 19:29	18:46 (WEA 06) 19:00 (WEA 06)	07:54 18:16	08:36 16:16
20	05:12 21:40	06:05 20:41	19:56 (WEA 08) 20:12 (WEA 08)	07:00 19:26	18:46 (WEA 06) 18:58 (WEA 06)	07:56 18:13	08:37 16:15
21	05:14 21:38	06:07 20:39	19:55 (WEA 08) 20:09 (WEA 08)	07:02 19:24	18:47 (WEA 06) 18:56 (WEA 06)	07:58 18:11	08:37 16:13
22	05:15 21:37	06:08 20:37	19:55 (WEA 08) 20:08 (WEA 08)	07:04 19:21	18:48 (WEA 06) 18:53 (WEA 06)	08:00 18:09	08:38 16:12
23	05:17 21:35	06:10 20:34	19:55 (WEA 07) 20:06 (WEA 08)	07:06 19:19	18:48 (WEA 06) 18:50 (WEA 06)	08:02 18:07	08:38 16:11
24	05:18 21:34	06:12 20:32	19:54 (WEA 07) 20:03 (WEA 07)	07:08 19:16	08:04 18:04	08:03 16:10	08:39 16:00
25	05:20 21:32	06:14 20:30	19:55 (WEA 07) 20:01 (WEA 07)	07:09 19:14	07:06 17:02	08:05 16:08	08:39 16:01
26	05:22 21:31	06:16 20:27	19:55 (WEA 07) 19:59 (WEA 07)	07:11 19:11	07:08 17:00	08:07 16:07	08:39 16:01
27	05:23 21:29	06:17 20:25	19:55 (WEA 07) 19:56 (WEA 07)	07:13 19:09	07:09 16:58	08:08 16:06	08:40 16:02
28	05:25 21:27	06:19 20:23	07:15 19:06	07:15 19:06	07:11 16:56	08:10 16:05	08:40 16:03
29	05:26 21:26	06:21 20:20	07:17 19:04	07:17 19:04	07:13 16:54	08:12 16:04	08:40 16:04
30	05:28 21:24	06:23 20:18	07:19 19:01	07:19 19:01	07:15 16:52	08:13 16:03	08:40 16:05
31	05:30 21:22	20:07 (WEA 08) 20:14 (WEA 08)	06:25 20:16	07:17 19:01	07:17 16:50	08:40 16:06	08:40 16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232	
astr.max.mögl.Beschattung	7	546	175				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,44	0,47	0,36				
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97				
Reduktion Windrichtung	0,64	0,64	0,70				
Gesamte Reduktion	0,27	0,29	0,25				
Met.wahrsch.Beschattung	2	158	43				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	--	----------------------	---

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen Schattenrezeptor: IP 19 - Brammerweg 3

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonneneinstrahlungswahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly solar radiation data (08:00 to 16:57) and summary statistics (Sonneneinstrahlung, Reduktion, etc.).

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Table with 4 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten).

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 01 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (10)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40 16:07	08:09 16:59	07:11 17:56	06:55 19:08-19:28/20 19:55	05:46 19:51-20:20/29 20:51	04:55 21:42
2	08:40 16:08	08:08 17:01	07:09 17:58	06:53 19:08-19:30/22 19:57	05:43 19:51-20:21/30 20:53	04:54 21:43
3	08:40 16:10	08:06 17:03	07:07 18:00	06:51 19:08-19:29/21 19:59	05:41 19:50-20:21/31 20:55	04:53 21:44
4	08:39 16:11	08:04 17:05	07:04 18:01	06:48 19:08-19:29/21 20:00	05:39 19:51-20:22/31 20:56	04:53 21:45
5	08:39 16:12	08:02 17:07	07:02 18:03	06:46 19:08-19:28/20 20:02	05:37 19:50-20:22/32 20:58	04:52 21:46
6	08:39 16:13	08:00 17:09	06:59 18:05	06:43 19:09-19:27/18 20:04	05:35 19:50-20:22/32 21:00	04:51 21:47
7	08:38 16:15	07:59 17:11	06:57 18:07	06:41 19:10-19:26/16 20:06	05:33 19:49-20:22/33 21:02	04:50 21:48
8	08:38 16:16	07:57 17:13	06:55 18:09	06:38 19:11-19:23/12 20:08	05:31 19:49-20:21/32 21:04	04:50 21:49
9	08:37 16:18	07:55 17:15	06:52 18:11	06:36 19:16-19:19/3 20:10	05:29 19:49-20:21/32 21:05	04:49 21:50
10	08:37 16:19	07:53 17:17	06:50 18:13	06:33 20:12	05:28 19:50-20:21/31 21:07	04:49 21:51
11	08:36 16:21	07:51 17:19	06:47 18:15	06:31 20:13	05:26 19:50-20:21/31 21:09	04:48 21:52
12	08:35 16:22	07:49 17:21	06:45 18:17	06:29 20:15	05:24 19:50-20:20/30 21:11	04:48 21:53
13	08:34 16:24	07:47 17:24	06:42 18:19	06:26 20:17	05:22 19:51-20:20/29 21:12	04:47 21:53
14	08:33 16:26	07:45 17:26	06:40 18:21	06:24 20:19	05:20 19:51-20:19/28 21:14	04:47 21:54
15	08:32 16:27	07:42 17:28	06:38 18:23	06:22 20:21	05:19 19:52-20:19/27 21:16	04:47 21:55
16	08:31 16:29	07:40 17:30	06:35 18:25	06:19 20:23	05:17 19:53-20:18/25 21:18	04:47 21:55
17	08:30 16:31	07:38 17:32	06:33 18:27	06:17 20:25	05:15 19:54-20:18/24 21:19	04:47 21:56
18	08:29 16:32	07:36 17:34	06:30 18:28	06:14 20:27	05:14 19:54-20:16/22 21:21	04:47 21:56
19	08:28 16:34	07:34 17:36	06:28 18:30	06:12 20:28	05:12 19:56-20:16/20 21:23	04:47 21:56
20	08:27 16:36	07:32 17:38	06:25 18:32	06:10 20:30	05:11 19:57-20:14/17 21:24	04:47 21:57
21	08:26 16:38	07:29 17:40	06:23 18:34	06:08 20:32	05:09 19:59-20:13/14 21:26	04:47 21:57
22	08:24 16:40	07:27 17:42	06:20 18:36	06:05 20:34	05:08 20:01-20:11/10 21:27	04:47 21:57
23	08:23 16:42	07:25 17:44	06:18 18:38	06:03 20:36	05:06 20:06-20:07/1 21:29	04:47 21:57
24	08:22 16:43	07:23 17:46	06:15 18:40	06:01 20:38	05:05 20:05 21:30	04:48 21:58
25	08:20 16:45	07:20 17:48	06:13 18:42	05:59 20:40	05:03 20:01-20:11/10 21:32	04:48 21:58
26	08:19 16:47	07:18 17:50	06:10 18:43	05:56 20:42	05:02 19:59-20:13/14 21:33	04:48 21:58
27	08:17 16:49	07:16 17:52	06:08 18:45	05:54 20:43	05:01 19:56-20:13/17 21:35	04:49 21:57
28	08:16 16:51	07:14 17:54	06:05 18:47	05:52 20:45	05:00 19:54-20:15/21 21:36	04:49 21:57
29	08:14 16:53		07:03 19:49	05:50 20:47	04:59 19:53-20:17/24 21:38	04:50 21:57
30	08:13 16:55		07:00 19:51	05:48 18:56-19:09/13	04:57 19:52-20:19/27 21:39	04:50 21:57
31	08:11 16:57		06:58 19:09-19:26/17		04:56 19:53-18:59-19:07/8 21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	246	266	591	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 01 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (10)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51 21:56	05:32 20:00-20:31/31 21:21	06:27 20:13	07:21 18:59	07:20 16:48	08:15 16:03
2	04:52 21:56	05:33 20:00-20:31/31 21:19	06:28 20:11	07:22 18:57	07:21 16:46	08:17 16:02
3	04:53 21:56	05:35 20:00-20:32/32 21:17	06:30 19:14-19:17/3 20:09	07:24 18:54	07:23 16:44	08:18 16:01
4	04:54 21:55	05:37 19:59-20:31/32 21:15	06:32 19:08-19:20/12 20:06	07:26 18:52	07:25 16:42	08:20 16:01
5	04:54 21:55	05:38 20:00-20:32/32 21:13	06:34 19:06-19:22/16 20:04	07:28 18:49	07:27 16:40	08:21 16:00
6	04:55 21:54	05:40 19:59-20:31/32 21:11	06:36 19:05-19:23/18 20:01	07:30 18:47	07:29 16:38	08:23 15:59
7	04:56 21:53	05:42 19:59-20:31/32 21:09	06:37 19:03-19:23/20 19:59	07:32 18:44	07:31 16:36	08:24 15:59
8	04:57 21:53	05:44 20:00-20:31/31 21:07	06:39 19:02-19:23/21 19:56	07:33 18:42	07:33 16:34	08:25 15:58
9	04:58 21:52	05:45 19:59-20:30/31 21:05	06:41 19:02-19:23/21 19:54	07:35 18:39	07:35 16:32	08:26 15:58
10	05:00 21:51	05:47 20:00-20:30/30 21:03	06:43 19:02-19:23/21 19:51	07:37 18:37	07:37 16:31	08:28 15:58
11	05:01 21:50	05:49 20:00-20:30/30 21:01	06:45 19:00-19:20/20 19:49	07:39 18:35	07:39 16:29	08:29 15:58
12	05:02 21:49	05:51 20:00-20:28/28 20:59	06:46 19:01-19:18/17 19:46	07:41 18:51-18:57/6 18:32	07:41 16:27	08:30 15:57
13	05:03 21:48	05:53 20:01-20:27/26 20:57	06:48 19:01-19:16/15 19:44	07:43 18:48-19:00/12 18:30	07:43 16:25	08:31 15:57
14	05:04 21:47	05:54 20:02-20:25/23 20:55	06:50 18:46-19:13/27 19:41	07:45 18:46-19:13/27 18:27	07:45 16:24	08:32 15:57
15	05:06 21:46	05:56 20:02-20:22/20 20:53	06:52 18:43-19:10/27 19:39	07:47 18:43-19:10/27 18:25	07:47 16:22	08:33 15:57
16	05:07 21:45	05:58 20:04-20:21/17 20:50	06:53 18:43-19:08/25 19:36	07:48 18:43-19:08/25 18:23	07:49 16:21	08:34 15:57
17	05:08 21:44	06:00 20:06-20:19/13 20:48	06:55 18:42-19:03/21 19:34	07:50 18:42-19:03/21 18:20	07:51 16:19	08:35 15:57
18	05:10 21:42	06:01 20:08-20:16/8 20:46	06:57 18:41-19:03/22 19:31	07:52 18:41-19:03/22 18:18	07:52 16:18	08:35 15:58
19	05:11 21:41	06:03 20:04-20:16/8 20:44	06:59 18:40-19:00/20 19:29	07:54 18:40-19:00/20 18:16	07:54 16:16	08:36 15:58
20	05:13 21:40	06:05 20:04-20:16/8 20:42	07:01 18:40-18:58/18 19:26	07:56 18:40-18:58/18 18:14	07:56 16:15	08:37 15:58
21	05:14 20:12-20:19/7 21:38	06:07 20:04-20:16/8 20:39	07:02 18:41-18:56/15 19:24	07:58 18:41-18:56/15 18:11	07:58 16:13	08:38 15:59
22	05:15 20:09-20:22/13 21:37	06:09 20:04-20:16/8 20:37	07:04 18:41-18:53/12 19:21	08:00 18:41-18:53/12 18:09	08:00 16:12	08:38 15:59
23	05:17 20:08-20:24/16 21:36	06:10 20:04-20:16/8 20:35	07:06 18:41-18:50/9 19:19	08:02 18:41-18:50/9 18:07	08:02 16:11	08:39 16:00
24	05:19 20:06-20:25/19 21:34	06:12 20:04-20:16/8 20:32	07:08 18:42-18:48/6 19:16	08:04 18:42-18:48/6 18:05	08:04 16:10	08:39 16:00
25	05:20 20:06-20:27/21 21:32	06:14 20:04-20:16/8 20:30	07:10 19:14 19:14	07:06 17:02 17:02	08:05 16:09 16:09	08:39 16:01 16:01
26	05:22 20:04-20:27/23 21:31	06:16 20:04-20:16/8 20:28	07:11 19:11 19:11	07:08 17:00 17:00	08:07 16:07 16:07	08:40 16:02 16:02
27	05:23 20:04-20:28/24 21:29	06:18 20:04-20:16/8 20:25	07:13 19:09 19:09	07:10 16:58 16:58	08:09 16:06 16:06	08:40 16:02 16:02
28	05:25 20:03-20:29/26 21:28	06:19 20:03-20:16/8 20:23	07:15 19:06 19:06	07:12 16:56 16:56	08:10 16:05 16:05	08:40 16:03 16:03
29	05:27 20:02-20:30/28 21:26	06:21 20:02-20:16/8 20:21	07:17 19:04 19:04	07:14 16:54 16:54	08:12 16:04 16:04	08:40 16:04 16:04
30	05:28 20:01-20:30/29 21:24	06:23 20:01-20:16/8 20:18	07:19 19:01 19:01	07:16 16:52 16:52	08:14 16:04 16:04	08:40 16:05 16:05
31	05:30 20:01-20:31/30 21:22	06:25 20:01-20:16/8 20:16	07:19 19:01 19:01	07:18 16:50 16:50	08:14 16:04 16:04	08:40 16:06 16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232
Anzahl Minuten mit Schatten	236	479	404	0	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten
 Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 02 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (11)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40 16:07	08:09 16:59	07:11 17:07-17:28/21 17:56	06:55 19:12-19:28/16 19:55 18:39-19:10/31	05:45 20:51	04:55 21:41
2	08:40 16:08	08:08 17:01	07:09 17:07-17:29/22 17:58	06:53 19:10-19:30/20 19:57 18:40-19:09/29	05:43 20:53	04:54 21:43
3	08:40 16:10	08:06 17:03	07:06 17:07-17:29/22 17:59	06:50 18:40-19:31/51 19:58	05:41 20:54	04:53 21:44
4	08:39 16:11	08:04 17:05	07:04 17:08-17:29/21 18:01	06:48 18:41-19:33/52 20:00	05:39 20:56	04:53 05:24-05:25/1 21:45
5	08:39 16:12	08:02 17:07	07:02 17:08-17:28/20 18:03	06:46 18:42-19:34/52 20:02	05:37 20:58	04:52 05:24-05:26/2 21:46
6	08:39 16:13	08:00 17:09	06:59 17:09-17:27/18 18:05	06:43 19:04-19:35/31 20:04 18:44-19:03/19	05:35 21:00	04:51 05:23-05:26/3 21:47
7	08:38 16:15	07:58 17:11	06:57 17:10-17:25/15 18:07	06:41 19:03-19:36/33 20:06 18:46-19:00/14	05:33 21:02	04:50 05:22-05:26/4 21:48
8	08:38 16:16	07:57 17:13	06:55 17:12-17:23/11 18:09	06:38 19:02-19:35/33 20:08 18:51-18:53/2	05:31 21:04	04:50 05:22-05:27/5 21:49
9	08:37 16:18	07:55 17:15	06:52 18:11	06:36 19:02-19:35/33 20:10	05:29 21:05	04:49 05:21-05:27/6 21:50
10	08:36 16:19	07:53 17:17	06:50 18:13	06:33 19:01-19:35/34 20:12	05:28 21:07	04:49 05:21-05:28/7 21:51
11	08:36 16:21	07:51 17:19	06:47 18:15	06:31 19:01-19:35/34 20:13	05:26 21:09	04:48 05:21-05:29/8 21:52
12	08:35 16:22	07:49 17:21	06:45 18:17	06:29 19:01-19:35/34 20:15	05:24 21:11	04:48 05:20-05:29/9 21:53
13	08:34 16:24	07:47 17:23	06:42 18:19	06:26 19:00-19:34/34 20:17	05:22 21:12	04:47 05:20-05:29/9 21:53
14	08:33 16:26	07:45 17:26	06:40 18:21	06:24 19:01-19:33/32 20:19	05:20 21:14	04:47 05:20-05:30/10 21:54
15	08:32 16:27	07:42 17:28	06:37 18:23	06:21 19:01-19:33/32 20:21	05:19 21:16	04:47 05:20-05:30/10 21:55
16	08:31 16:29	07:40 17:30	06:35 18:25	06:19 19:01-19:31/30 20:23	05:17 21:18	04:47 05:20-05:30/10 21:55
17	08:30 16:31	07:38 17:32	06:33 18:26	06:17 19:02-19:30/28 20:25	05:15 21:19	04:47 05:20-05:31/11 21:56
18	08:29 16:32	07:36 17:34	06:30 17:56-18:01/5 18:28	06:14 19:03-19:29/26 20:27	05:14 21:21	04:47 05:20-05:31/11 21:56
19	08:28 16:34	07:34 17:36	06:28 17:50-18:03/13 18:30	06:12 19:05-19:28/23 20:28	05:12 21:23	04:47 05:20-05:31/11 21:56
20	08:27 16:36	07:32 17:38	06:25 17:48-18:06/18 18:32	06:10 19:05-19:25/20 20:30	05:10 21:24	04:47 05:20-05:31/11 21:57
21	08:26 16:38	07:29 17:40	06:23 17:46-18:07/21 18:34	06:08 19:08-19:23/15 20:32	05:09 21:26	04:47 05:20-05:31/11 21:57
22	08:24 16:40	07:27 17:42	06:20 17:44-18:09/25 18:36	06:05 19:12-19:19/7 20:34	05:08 21:27	04:47 05:20-05:31/11 21:57
23	08:23 16:42	07:25 17:14-17:15/1 17:44	06:18 17:43-18:11/28 18:38	06:03 20:36	05:06 21:29	04:47 05:21-05:32/11 21:57
24	08:22 16:43	07:23 17:12-17:18/6 17:46	06:15 17:42-18:12/30 18:40	06:01 20:38	05:05 21:30	04:47 05:21-05:32/11 21:57
25	08:20 16:45	07:20 17:10-17:19/9 17:48	06:13 17:40-18:12/32 18:42	05:58 20:40	05:03 21:32	04:48 05:21-05:32/11 21:58
26	08:19 16:47	07:18 17:09-17:22/13 17:50	06:10 17:40-18:12/32 18:43	05:56 20:42	05:02 21:33	04:48 05:22-05:33/11 21:57
27	08:17 16:49	07:16 17:09-17:24/15 17:52	06:08 17:39-18:12/33 18:45	05:54 20:43	05:01 21:35	04:49 05:22-05:32/10 21:57
28	08:16 16:51	07:14 17:07-17:26/19 17:54	06:05 17:39-18:12/33 18:47	05:52 20:45	05:00 21:36	04:49 05:23-05:33/10 21:57
29	08:14 16:53		07:03 18:38-19:11/33 19:49	05:50 20:47	04:58 21:38	04:50 05:24-05:33/9 21:57
30	08:13 16:55		07:00 18:39-19:11/32 19:51	05:48 20:49	04:57 21:39	04:50 05:24-05:33/9 21:57
31	08:11 16:57		06:58 19:16-19:26/10 19:53 18:39-19:11/32		04:56 21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512
Anzahl Minuten mit Schatten	0	63	527	765	0	232

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 02 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (11)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51 05:25-05:33/8 21:56	05:32 21:21	06:27 19:00-19:34/34 20:13	07:21 18:59	07:19 16:48	08:15 16:03
2	04:52 05:26-05:34/8 21:56	05:33 21:19	06:28 19:00-19:34/34 20:11	07:22 18:56	07:21 16:46	08:17 16:02
3	04:53 05:26-05:33/7 21:56	05:35 21:17	06:30 19:00-19:33/33 20:09	07:24 18:54	07:23 16:44	08:18 16:01
4	04:54 05:27-05:33/6 21:55	05:37 21:15	06:32 18:59-19:32/33 20:06	07:26 18:52	07:25 16:42	08:20 16:00
5	04:54 05:28-05:33/5 21:55	05:38 21:13	06:34 18:59-19:32/33 20:04 18:42-18:56/14	07:28 17:51-17:58/7 18:49	07:27 16:40	08:21 16:00
6	04:55 05:29-05:33/4 21:54	05:40 21:11	06:36 19:00-19:31/31 20:01 18:40-18:59/19	07:30 17:47-18:00/13 18:47	07:29 16:38	08:22 15:59
7	04:56 05:30-05:33/3 21:53	05:42 21:09	06:37 18:37-19:29/52 19:59	07:32 17:45-18:01/16 18:44	07:31 16:36	08:24 15:59
8	04:57 05:31-05:32/1 21:53	05:44 21:07	06:39 18:35-19:28/53 19:56	07:33 17:43-18:02/19 18:42	07:33 16:34	08:25 15:58
9	04:58 21:52	05:45 21:05	06:41 18:34-19:26/52 19:54	07:35 17:42-18:03/21 18:39	07:35 16:32	08:26 15:58
10	04:59 21:51	05:47 21:03	06:43 19:03-19:23/20 19:51 18:33-19:02/29	07:37 17:41-18:03/22 18:37	07:37 16:31	08:28 15:58
11	05:01 21:50	05:49 21:01	06:44 19:04-19:20/16 19:49 18:31-19:02/31	07:39 17:41-18:03/22 18:35	07:39 16:29	08:29 15:57
12	05:02 21:49	05:51 20:59	06:46 19:06-19:18/12 19:46 18:31-19:02/31	07:41 17:41-18:03/22 18:32	07:41 16:27	08:30 15:57
13	05:03 21:48	05:52 20:57	06:48 18:30-19:03/33 19:44	07:43 17:41-18:00/19 18:30	07:43 16:25	08:31 15:57
14	05:04 21:47	05:54 20:55	06:50 18:30-19:03/33 19:41	07:45 17:41-17:58/17 18:27	07:45 16:24	08:32 15:57
15	05:06 21:46	05:56 20:53	06:52 18:28-19:02/34 19:39	07:47 17:41-17:55/14 18:25	07:47 16:22	08:33 15:57
16	05:07 21:45	05:58 20:50	06:53 18:28-19:01/33 19:36	07:48 17:42-17:53/11 18:23	07:49 16:21	08:34 15:57
17	05:08 21:44	06:00 20:48	06:55 18:29-19:01/32 19:34	07:50 17:43-17:51/8 18:20	07:51 16:19	08:35 15:57
18	05:10 21:42	06:01 20:46	06:57 18:29-19:00/31 19:31	07:52 17:44-17:48/4 18:18	07:52 16:18	08:35 15:58
19	05:11 21:41	06:03 20:44	06:59 18:28-18:59/31 19:29	07:54 18:16	07:54 16:16	08:36 15:58
20	05:12 21:40	06:05 20:42	07:01 18:29-18:58/29 19:26	07:56 18:14	07:56 16:15	08:37 15:58
21	05:14 21:38	06:07 19:15-19:25/10 20:39	07:02 18:30-18:56/26 19:24	07:58 18:11	07:58 16:13	08:37 15:59
22	05:15 21:37	06:09 19:12-19:28/16 20:37	07:04 18:31-18:53/22 19:21	08:00 18:09	08:00 16:12	08:38 15:59
23	05:17 21:36	06:10 19:10-19:30/20 20:35	07:06 18:31-18:50/19 19:19	08:02 18:07	08:02 16:11	08:39 16:00
24	05:19 21:34	06:12 19:07-19:31/24 20:32	07:08 18:33-18:48/15 19:16	08:04 18:05	08:03 16:10	08:39 16:00
25	05:20 21:32	06:14 19:06-19:32/26 20:30	07:10 18:37-18:45/8 19:14	07:06 17:02	08:05 16:09	08:39 16:01
26	05:22 21:31	06:16 19:05-19:33/28 20:28	07:11 19:11	07:08 17:00	08:07 16:07	08:40 16:01
27	05:23 21:29	06:18 19:04-19:34/30 20:25	07:13 19:09	07:10 16:58	08:09 16:06	08:40 16:02
28	05:25 21:28	06:19 19:02-19:34/32 20:23	07:15 19:06	07:12 16:56	08:10 16:05	08:40 16:03
29	05:27 21:26	06:21 19:02-19:34/32 20:21	07:17 19:04	07:14 16:54	08:12 16:04	08:40 16:04
30	05:28 21:24	06:23 19:01-19:34/33 20:18	07:19 19:01	07:16 16:52	08:14 16:04	08:40 16:05
31	05:30 21:22	06:25 19:00-19:34/34 20:16		07:18 16:50		08:40 16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232
Anzahl Minuten mit Schatten	42	285	873	215	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 03 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (12)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni				
1	08:40 16:07	08:09 16:59	07:11 17:56	16:54-17:28/34 19:55	06:55 20:51	18:33-19:16/43 20:51	05:46 21:41	06:11-06:29/18 21:41	04:55 21:41	05:26-06:19/53
2	08:40 16:08	08:08 17:01	07:09 17:58	16:54-17:30/36 19:57	06:53 20:53	18:32-19:17/45 20:53	05:43 21:43	06:10-06:30/20 21:43	04:54 21:43	05:26-06:20/54
3	08:40 16:10	08:06 17:03	07:06 17:59	16:55-17:32/37 19:58	06:50 20:54	18:30-19:17/47 20:54	05:41 21:44	06:08-06:30/22 21:44	04:53 21:44	05:25-06:20/55
4	08:39 16:11	08:04 17:05	07:04 18:01	16:56-17:35/39 20:00	06:48 20:56	18:30-19:18/48 20:56	05:39 21:45	06:07-06:30/23 21:45	04:53 21:45	05:24-06:20/56
5	08:39 16:12	08:02 17:07	07:02 18:03	16:56-17:36/40 20:02	06:46 20:58	18:28-19:18/50 20:58	05:37 21:46	06:06-06:29/23 21:46	04:52 21:46	05:24-06:21/57
6	08:39 16:13	08:00 17:09	06:59 18:05	16:58-17:39/41 20:04	06:43 20:56	18:28-19:18/50 20:56	05:35 21:47	06:06-06:29/23 21:47	04:51 21:47	05:23-06:20/57
7	08:38 16:15	07:58 17:11	06:57 18:07	16:59-17:39/40 20:06	06:41 21:02	18:28-19:19/51 21:02	05:33 21:48	06:07-06:28/21 21:48	04:50 21:48	05:22-06:20/58
8	08:38 16:16	07:57 17:13	06:55 18:09	17:12-17:40/28 20:08	06:38 21:04	18:27-19:18/51 21:04	05:31 21:49	06:07-06:27/20 21:49	04:50 21:49	05:22-06:21/59
9	08:37 16:18	07:55 17:15	06:52 18:11	17:11-17:39/28 20:10	06:36 21:05	18:27-19:19/52 21:05	05:29 21:50	06:08-06:27/19 21:50	04:49 21:50	05:21-06:20/59
10	08:36 16:19	07:53 17:17	06:50 18:13	17:11-17:39/28 20:12	06:33 21:07	18:26-19:18/52 21:07	05:28 21:51	06:08-06:26/18 21:51	04:49 21:51	05:21-06:21/60
11	08:36 16:21	07:51 17:19	06:47 18:15	17:11-17:38/27 20:13	06:31 21:09	18:26-19:18/52 21:09	05:26 21:52	06:09-06:25/16 21:52	04:48 21:52	05:21-06:22/61
12	08:35 16:22	07:49 17:21	06:45 18:17	17:11-17:38/27 20:15	06:29 21:11	18:26-19:18/52 21:11	05:24 21:53	05:52-06:00/8 21:53	04:48 21:53	05:20-06:21/61
13	08:34 16:24	07:47 17:23	06:42 18:19	17:11-17:36/25 20:17	06:26 21:12	18:25-19:17/52 21:12	05:22 21:53	05:50-06:05/15 21:53	04:47 21:53	05:20-06:21/61
14	08:33 16:26	07:45 17:26	06:40 18:21	17:12-17:36/24 20:19	06:24 21:14	18:26-19:16/50 21:14	05:20 21:54	06:09-06:07/19 21:54	04:47 21:54	05:20-06:22/62
15	08:32 16:27	07:42 17:28	06:37 18:23	17:13-17:34/21 20:21	06:21 21:16	18:26-19:16/50 21:16	05:19 21:55	05:47-06:09/22 21:55	04:47 21:55	05:20-06:22/62
16	08:31 16:29	07:40 17:30	06:35 18:25	17:15-17:32/17 20:23	06:19 21:18	18:26-19:15/49 21:18	05:17 21:55	05:45-06:10/25 21:55	04:47 21:55	05:20-06:22/62
17	08:30 16:31	07:38 17:32	06:33 18:26	17:16-17:29/13 20:25	06:17 21:19	18:26-19:14/48 21:19	05:15 21:56	05:44-06:12/28 21:56	04:47 21:56	05:20-06:23/63
18	08:29 16:32	07:36 17:34	06:30 18:28	17:22-17:24/2 20:27	06:14 21:21	18:27-19:14/47 21:21	05:14 21:56	05:42-06:12/30 21:56	04:47 21:56	05:20-06:23/63
19	08:28 16:34	07:34 17:36	06:28 18:30	17:04-17:06/2 20:28	06:12 21:23	18:28-19:13/45 21:23	05:12 21:56	05:41-06:14/33 21:56	04:47 21:56	05:20-06:23/63
20	08:27 16:36	07:32 17:38	06:25 18:32	17:01-17:09/8 20:30	06:10 21:24	18:28-19:11/43 21:24	05:11 21:57	05:40-06:14/34 21:57	04:47 21:57	05:20-06:23/63
21	08:26 16:38	07:29 17:40	06:23 18:34	17:00-17:11/11 20:32	06:08 21:26	18:29-19:10/41 21:26	05:09 21:57	05:39-06:15/36 21:57	04:47 21:57	05:20-06:23/63
22	08:24 16:40	07:27 17:42	06:20 18:36	16:57-17:13/16 20:34	06:05 21:27	18:30-19:09/39 21:27	05:08 21:57	05:37-06:16/39 21:57	04:47 21:57	05:20-06:23/63
23	08:23 16:42	07:25 17:44	06:18 18:38	16:57-17:15/18 20:36	06:03 21:29	18:31-19:08/37 21:29	05:06 21:57	05:36-06:17/41 21:57	04:47 21:57	05:21-06:24/63
24	08:22 16:43	07:23 17:46	06:15 18:40	16:56-17:18/22 20:38	06:01 21:30	18:33-19:07/34 21:30	05:05 21:57	05:34-06:16/42 21:57	04:48 21:57	05:21-06:24/63
25	08:20 16:45	07:20 17:48	06:13 18:42	16:55-17:19/24 20:40	05:59 21:32	18:34-19:05/31 21:32	05:03 21:58	05:33-06:17/44 21:58	04:48 21:58	05:21-06:24/63
26	08:19 16:47	07:18 17:50	06:10 18:43	16:55-17:21/26 20:42	05:56 21:33	18:36-19:03/27 21:33	05:02 21:58	05:32-06:17/45 21:58	04:48 21:58	05:22-06:24/62
27	08:17 16:49	07:16 17:52	06:08 18:45	16:55-17:21/26 20:43	05:54 21:35	18:38-19:00/22 21:35	05:01 21:57	05:31-06:18/47 21:57	04:49 21:57	05:22-06:24/62
28	08:16 16:51	07:14 17:54	06:05 18:47	16:54-17:21/27 20:45	05:52 21:36	18:41-18:56/15 21:36	05:00 21:57	05:30-06:18/48 21:57	04:49 21:57	05:23-06:25/62
29	08:14 16:53		07:03 19:49	18:38-19:13/35 20:47	05:50 21:38	06:15-06:28/13 21:38	04:59 21:57	05:29-06:18/49 21:57	04:50 21:57	05:23-06:25/62
30	08:13 16:55		07:00 19:51	18:36-19:14/38 20:49	05:48 21:39	06:13-06:28/15 21:39	04:57 21:57	05:28-06:19/51 21:57	04:50 21:57	05:24-06:25/61
31	08:11 16:57		06:58 19:53	18:35-19:16/41 20:49	05:46 21:40		04:56 21:40	05:27-06:19/52 21:40		
Sonnenscheinstunden	248	272	367	719	421	1271	962	512	1813	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	180								

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 03 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (12)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51 05:25-06:26/61 21:56	05:32 06:21-06:35/14 21:21 06:03-06:10/7	06:27 18:25-19:17/52 20:13	07:21 17:50-18:17/27 18:59	07:19 16:48	08:15 16:03
2	04:52 05:25-06:25/60 21:56	05:33 06:19-06:36/17 21:19 06:04-06:07/3	06:28 18:25-19:17/52 20:11	07:22 17:50-18:17/27 18:56	07:21 16:46	08:17 16:02
3	04:53 05:26-06:26/60 21:56	05:35 06:19-06:37/18 21:17	06:30 18:25-19:17/52 20:09	07:24 17:49-18:17/28 18:54	07:23 16:44	08:18 16:01
4	04:54 05:27-06:26/59 21:55	05:37 06:17-06:37/20 21:15	06:32 18:24-19:15/51 20:06	07:26 17:49-18:17/28 18:52	07:25 16:42	08:20 16:01
5	04:54 05:28-06:27/59 21:55	05:38 06:17-06:38/21 21:13	06:34 18:24-19:15/51 20:04	07:28 17:49-18:17/28 18:49	07:27 16:40	08:21 16:00
6	04:55 05:29-06:27/58 21:54	05:40 06:17-06:39/22 21:11	06:36 18:24-19:15/51 20:01	07:30 17:36-18:15/39 18:47	07:29 16:38	08:22 15:59
7	04:56 05:30-06:27/57 21:53	05:42 06:16-06:38/22 21:09	06:37 18:24-19:13/49 19:59	07:32 17:34-18:15/41 18:44	07:31 16:36	08:24 15:59
8	04:57 05:31-06:27/56 21:53	05:44 06:16-06:39/23 21:07	06:39 18:24-19:12/48 19:56	07:33 17:32-18:12/40 18:42	07:33 16:34	08:25 15:58
9	04:58 05:32-06:27/55 21:52	05:45 06:15-06:38/23 21:05	06:41 18:25-19:12/47 19:54	07:35 17:30-18:10/40 18:39	07:35 16:32	08:26 15:58
10	05:00 05:33-06:27/54 21:51	05:47 06:17-06:38/21 21:03	06:43 18:25-19:11/46 19:51	07:37 17:29-18:07/38 18:37	07:37 16:31	08:28 15:58
11	05:01 05:34-06:27/53 21:50	05:49 06:19-06:38/19 21:01	06:44 18:25-19:09/44 19:49	07:39 17:28-18:05/37 18:35	07:39 16:29	08:29 15:58
12	05:02 05:35-06:27/52 21:49	05:51 06:20-06:37/17 20:59	06:46 18:26-19:07/41 19:46	07:41 17:28-18:03/35 18:32	07:41 16:27	08:30 15:57
13	05:03 05:36-06:27/51 21:48	05:53 06:22-06:37/15 20:57	06:48 18:27-19:06/39 19:44	07:43 17:55-18:00/5 18:30 17:27-17:54/27	07:43 16:25	08:31 15:57
14	05:04 05:37-06:27/50 21:47	05:54 18:54-19:00/6 20:55 06:24-06:36/12	06:50 18:29-19:04/35 19:41	07:45 17:27-17:54/27 18:27	07:45 16:24	08:32 15:57
15	05:06 05:38-06:27/49 21:46	05:56 18:48-19:05/17 20:53 06:25-06:34/9	06:52 18:29-19:01/32 19:39	07:47 17:27-17:53/26 18:25	07:47 16:22	08:33 15:57
16	05:07 05:40-06:28/48 21:45	05:58 18:45-19:08/23 20:50 06:27-06:33/6	06:53 18:31-18:59/28 19:36	07:48 17:27-17:53/26 18:23	07:49 16:21	08:34 15:57
17	05:08 05:41-06:27/46 21:44	06:00 18:42-19:10/28 20:48 06:29-06:31/2	06:55 18:34-18:56/22 19:34	07:50 17:27-17:51/24 18:20	07:51 16:19	08:35 15:57
18	05:10 05:42-06:27/45 21:42	06:01 18:40-19:11/31 20:46	06:57 18:38-18:52/14 19:31	07:52 17:27-17:48/21 18:18	07:52 16:18	08:35 15:58
19	05:11 05:44-06:26/42 21:41	06:03 18:38-19:13/35 20:44	06:59 19:29 19:29	07:54 17:28-17:46/18 18:16	07:54 16:16	08:36 15:58
20	05:13 05:45-06:26/41 21:40	06:05 18:37-19:14/37 20:42	07:01 19:26 19:26	07:56 17:29-17:43/14 18:14	07:56 16:15	08:37 15:58
21	05:14 05:46-06:26/40 21:38	06:07 18:34-19:14/40 20:39	07:02 19:24 19:24	07:58 17:30-17:41/11 18:11	07:58 16:13	08:37 15:59
22	05:15 05:48-06:26/38 21:37	06:09 18:33-19:15/42 20:37	07:04 19:21 19:21	08:00 17:32-17:38/6 18:09	08:00 16:12	08:38 15:59
23	05:17 05:49-06:25/36 21:35	06:10 18:32-19:16/44 20:35	07:06 19:19 19:19	08:02 18:07 18:07	08:02 16:11	08:39 16:00
24	05:19 05:50-06:24/34 21:34	06:12 18:30-19:16/46 20:32	07:08 19:16 19:16	08:04 18:05 18:05	08:03 16:10	08:39 16:00
25	05:20 05:52-06:24/32 21:32	06:14 18:30-19:17/47 20:30	07:10 19:14 19:14	07:06 17:02 17:02	08:05 16:09	08:39 16:01
26	05:22 05:53-06:22/29 21:31	06:16 18:29-19:17/48 20:28	07:11 18:00-18:11/11 19:11	07:08 17:00 17:00	08:07 16:07	08:40 16:02
27	05:23 05:55-06:22/27 21:29	06:18 18:28-19:18/50 20:25	07:13 17:57-18:13/16 19:09	07:10 16:58 16:58	08:09 16:06	08:40 16:02
28	05:25 05:56-06:20/24 21:28	06:19 18:27-19:17/50 20:23	07:15 17:55-18:15/20 19:06	07:12 16:56 16:56	08:10 16:05	08:40 16:03
29	05:27 05:58-06:19/21 21:26	06:21 18:27-19:17/50 20:21	07:17 17:53-18:15/22 19:04	07:14 16:54 16:54	08:12 16:04	08:40 16:04
30	05:28 05:59-06:17/18 21:24	06:23 18:26-19:18/52 20:18	07:19 17:51-18:16/25 19:01	07:16 16:52 16:52	08:14 16:04	08:40 16:05
31	05:30 06:01-06:14/13 21:22	06:25 18:25-19:17/52 20:16		07:18 16:50 16:50		08:40 16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232
Anzahl Minuten mit Schatten	1385	989	848	613	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 04 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (13)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40 14:27-15:09/42	08:09 14:48-15:08/20	07:11	06:55 07:19-07:55/36	05:46 06:22-06:52/30	04:55 06:11-06:15/4
	16:07 15:10-15:29/19	16:59	17:56	19:55	20:51 06:11-06:19/8	21:41
2	08:40 14:27-15:08/41	08:08 14:51-15:05/14	07:09	06:53 07:17-07:55/38	05:43 06:23-06:53/30	04:54
	16:08 15:10-15:30/20	17:01	17:58	19:57	20:53 06:10-06:22/12	21:43
3	08:40 14:28-15:09/41	08:06	07:06	06:50 07:14-07:54/40	05:41 06:08-06:52/44	04:54
	16:10 15:10-15:32/22	17:03	17:59	19:58	20:54	21:44
4	08:39 14:27-15:09/42	08:04	07:04 07:29-07:41/12	06:48 07:12-07:54/42	05:39 06:06-06:51/45	04:53
	16:11 15:10-15:33/23	17:05	18:01	20:00	20:56	21:45
5	08:39 14:28-15:35/67	08:02	07:02 07:26-07:43/17	06:46 07:09-07:52/43	05:37 06:04-06:50/46	04:52
	16:12	17:07	18:03	20:02	20:58	21:46
6	08:39 14:28-15:36/68	08:00	06:59 07:24-07:45/21	06:43 07:07-07:52/45	05:35 06:02-06:49/47	04:51
	16:13	17:09	18:05	20:04	21:00	21:47
7	08:38 14:29-15:38/69	07:58	06:57 07:21-07:46/25	06:41 07:05-07:51/46	05:33 06:00-06:48/48	04:50
	16:15	17:11	18:07	20:06	21:02	21:48
8	08:38 14:29-15:39/70	07:57	06:55 07:19-07:47/28	06:38 07:02-07:49/47	05:31 05:58-06:47/49	04:50
	16:16	17:13	18:09	20:08	21:04	21:49
9	08:37 14:29-15:12/43	07:55	06:52 07:17-07:47/30	06:36 07:00-07:47/47	05:29 05:58-06:46/48	04:49
	16:18 15:13-15:41/28	17:15	18:11	20:10	21:05	21:50
10	08:36 14:30-15:42/72	07:53	06:50 07:17-07:48/31	06:33 06:57-07:44/47	05:28 06:30-06:44/14	04:49
	16:19	17:17	18:13	20:12	21:07 05:57-06:28/31	21:51
11	08:36 14:30-15:44/74	07:51	06:47 07:15-07:48/33	06:31 06:56-07:41/45	05:26 06:32-06:41/9	04:48
	16:21	17:19	18:15	20:13	21:09 05:57-06:27/30	21:52
12	08:35 14:30-15:45/75	07:49	06:45 07:15-07:48/33	06:29 06:56-07:26/30	05:24 05:56-06:27/31	04:48
	16:22	17:21	18:17	20:15	21:11	21:53
13	08:34 14:31-15:47/76	07:47	06:42 07:14-07:48/34	06:26 06:54-07:25/31	05:22 05:57-06:28/31	04:47
	16:24	17:23	18:19	20:17	21:12	21:53
14	08:33 14:31-15:14/43	07:45	06:40 07:14-07:48/34	06:24 06:54-07:25/31	05:20 05:56-06:27/31	04:47
	16:26 15:15-15:49/34	17:26	18:21	20:19	21:14	21:54
15	08:32 14:32-15:15/43	07:42	06:37 07:14-07:47/33	06:21 06:54-07:25/31	05:19 05:57-06:28/31	04:47
	16:27 15:16-15:51/35	17:28	18:23	20:21	21:16	21:55
16	08:31 14:32-15:15/43	07:40	06:35 07:14-07:47/33	06:19 06:54-07:25/31	05:17 05:57-06:27/30	04:47
	16:29 15:17-15:52/35	17:30	18:25	20:23	21:18	21:55
17	08:30 14:33-15:16/43	07:38	06:33 07:14-07:46/32	06:17 06:54-07:24/30	05:15 05:57-06:28/31	04:47
	16:31 15:18-15:51/33	17:32	18:26 06:57-07:00/3	20:25	21:19	21:56
18	08:29 14:33-15:15/42	07:36	06:30 07:15-07:45/30	06:14 06:54-07:24/30	05:14 05:57-06:27/30	04:47
	16:32 15:18-15:52/34	17:34	18:28 06:54-07:01/7	20:27 06:39-06:45/6	21:21	21:56
19	08:28 14:34-15:16/42	07:34	06:28 07:15-07:43/28	06:12 06:55-07:23/28	05:12 05:58-06:27/29	04:47
	16:34 15:20-15:53/33	17:36	18:30 06:52-07:02/10	20:28 06:37-06:48/11	21:22	21:56
20	08:27 14:34-15:15/41	07:32	06:25 07:16-07:43/27	06:10 06:55-07:22/27	05:11 05:58-06:26/28	04:47
	16:36 15:21-15:52/31	17:38	18:32 06:49-07:02/13	20:30 06:35-06:50/15	21:24	21:57
21	08:26 14:35-15:16/41	07:29	06:23 07:16-07:40/24	06:08 06:55-07:20/25	05:09 05:59-06:26/27	04:47
	16:38 15:23-15:53/30	17:40	18:34 06:47-07:03/16	20:32 06:32-06:50/18	21:26	21:57
22	08:24 14:35-15:15/40	07:27	06:20 07:18-07:39/21	06:05 06:56-07:19/23	05:08 05:59-06:26/27	04:47
	16:40 15:25-15:52/27	17:42	18:36 06:44-07:02/18	20:34 06:30-06:52/22	21:27	21:57
23	08:23 14:36-15:16/40	07:25	06:18 07:20-07:35/15	06:03 06:58-07:17/19	05:06 06:00-06:25/25	04:47
	16:42 15:29-15:53/24	17:44	18:38 06:42-07:03/21	20:36 06:28-06:52/24	21:29	21:57
24	08:22 14:37-15:15/38	07:23	06:15 07:24-07:31/7	06:01 07:00-07:15/15	05:05 06:00-06:24/24	04:48
	16:44 15:29-15:52/23	17:46	18:40 06:39-07:01/22	20:38 06:26-06:53/27	21:30	21:57
25	08:20 14:38-15:15/37	07:20	06:13 06:37-07:01/24	05:59 07:03-07:12/9	05:03 06:01-06:24/23	04:48
	16:45 15:31-15:53/22	17:48	18:42	20:40 06:24-06:53/29	21:32	21:57
26	08:19 14:39-15:14/35	07:18	06:10 06:34-06:59/25	05:56 06:24-06:54/30	05:02 06:02-06:23/21	04:48
	16:47 15:32-15:52/20	17:50	18:43	20:41	21:33	21:57
27	08:17 14:40-15:14/34	07:16	06:08 06:32-06:58/26	05:54 06:24-06:54/30	05:01 06:03-06:22/19	04:49
	16:49 15:33-15:51/18	17:52	18:45	20:43	21:35	21:57
28	08:16 14:41-15:14/33	07:13	06:05 06:29-06:55/26	05:52 06:22-06:53/31	05:00 06:04-06:21/17	04:49
	16:51 15:35-15:51/16	17:54	18:47	20:45	21:36	21:57
29	08:14 14:43-15:13/30		07:03 07:27-07:56/29	05:50 06:22-06:53/31	04:59 06:05-06:20/15	04:50
	16:53 15:36-15:49/13		19:49	20:47	21:38	21:57
30	08:13 14:44-15:11/27		07:00 07:24-07:55/31	05:48 06:22-06:53/31	04:57 06:07-06:19/12	04:51
	16:55 15:39-15:46/7		19:51	20:49 06:13-06:14/1	21:39	21:57
31	08:11 14:46-15:10/24		06:58 07:22-07:56/34		04:56 06:08-06:18/10	
	16:57		19:53		21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512
Anzahl Minuten mit Schatten	2003	34	853	1142	983	4

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen**WEA:** WEA 04 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (13)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51 21:56	05:32 06:08-06:39/31 21:21	06:27 06:55-07:40/45 20:13	07:21 07:54-08:27/33 18:59	07:19 16:48	08:15 14:12-15:26/74 16:03
2	04:52 21:56	05:33 06:41-06:52/11 21:19 06:07-06:38/31	06:28 06:56-07:43/47 20:11	07:22 07:54-08:27/33 18:56	07:21 16:46	08:17 14:13-15:25/72 16:02
3	04:53 21:56	05:35 06:40-06:55/15 21:17 06:08-06:38/30	06:30 06:58-07:45/47 20:08	07:24 07:54-08:26/32 18:54	07:23 16:44	08:18 14:13-15:25/72 16:01
4	04:54 21:55	05:37 06:08-06:56/48 21:15	06:32 06:59-07:46/47 20:06	07:26 07:55-08:25/30 18:52	07:25 16:42	08:20 14:13-15:23/70 16:01
5	04:54 21:55	05:38 06:09-06:58/49 21:13	06:34 07:01-07:47/46 20:04	07:28 07:55-08:24/29 18:49	07:27 16:40	08:21 14:14-15:23/69 16:00
6	04:55 21:54	05:40 06:11-06:59/48 21:11	06:36 07:03-07:48/45 20:01	07:30 07:57-08:23/26 18:47	07:29 16:38	08:22 14:14-15:22/68 15:59
7	04:56 21:53	05:42 06:12-06:59/47 21:09	06:37 07:05-07:48/43 19:59	07:32 07:58-08:21/23 18:44	07:31 16:36	08:24 14:15-15:22/67 15:59
8	04:57 21:52	05:44 06:14-07:00/46 21:07	06:39 07:06-07:48/42 19:56	07:33 08:00-08:19/19 18:42	07:33 14:27-14:31/4 16:34	08:25 14:15-15:21/66 15:58
9	04:58 21:52	05:45 06:15-07:00/45 21:05	06:41 07:08-07:48/40 19:54	07:35 08:02-08:17/15 18:39	07:35 14:21-14:36/15 16:32	08:26 14:16-15:20/64 15:58
10	05:00 21:51	05:47 06:17-07:01/44 21:03	06:43 07:10-07:48/38 19:51	07:37 08:04-08:13/9 18:37	07:37 14:18-14:39/21 16:31	08:28 14:17-14:59/42 15:58 15:00-15:20/20
11	05:01 21:50	05:49 06:32-07:01/29 21:01 06:19-06:30/11	06:44 07:11-07:47/36 19:49	07:39 18:35	07:39 14:17-14:42/25 16:29	08:29 14:17-14:59/42 15:58 15:00-15:20/20
12	05:02 06:18-06:25/7 21:49	05:51 06:31-07:01/30 20:59 06:20-06:27/7	06:46 07:13-07:47/34 19:46	07:41 18:32	07:41 14:16-14:43/27 16:27 15:11-15:18/7	08:30 14:18-14:59/41 15:57 15:00-15:19/19
13	05:03 06:16-06:27/11 21:48	05:53 06:31-07:01/30 20:57	06:48 07:15-07:47/32 19:44	07:43 18:30	07:43 14:14-14:45/31 16:25 15:08-15:21/13	08:31 14:18-14:59/41 15:57 15:01-15:19/18
14	05:04 06:14-06:28/14 21:47	05:54 06:31-07:01/30 20:55	06:50 07:17-07:46/29 19:41	07:45 18:27	07:45 14:13-14:46/33 16:24 15:07-15:23/16	08:32 14:19-14:59/40 15:57 15:01-15:19/18
15	05:06 06:13-06:29/16 21:46	05:56 06:30-07:00/30 20:53	06:52 07:18-07:44/26 19:39	07:47 18:25	07:47 14:12-14:47/35 16:22 15:05-15:24/19	08:33 14:19-15:00/41 15:57 15:02-15:19/17
16	05:07 06:13-06:31/18 21:45	05:58 06:30-07:00/30 20:50	06:53 07:20-07:46/26 19:36	07:48 18:23	07:49 14:12-14:47/35 16:21 15:05-15:25/20	08:34 14:20-15:00/40 15:57 15:02-15:19/17
17	05:08 06:12-06:32/20 21:44	06:00 06:31-07:00/29 20:48	06:55 07:22-07:47/25 19:34	07:50 18:20	07:51 14:11-14:48/37 16:19 15:04-15:26/22	08:35 14:20-15:01/41 15:57 15:03-15:19/16
18	05:10 06:11-06:33/22 21:42	06:01 07:07-07:19/12 20:46 06:30-06:59/29	06:57 07:24-07:48/24 19:31	07:52 18:18	07:52 14:11-14:49/38 16:18 15:03-15:26/23	08:35 14:21-15:01/40 15:58 15:04-15:19/15
19	05:11 06:11-06:34/23 21:41	06:03 07:05-07:21/16 20:44 06:32-06:59/27	06:59 07:25-07:48/23 19:29	07:54 18:16	07:54 14:10-14:50/40 16:16 15:03-15:27/24	08:36 14:21-15:01/40 15:58 15:04-15:19/15
20	05:13 06:10-06:35/25 21:40	06:05 07:03-07:23/20 20:41 06:34-06:58/24	07:01 08:07-08:21/14 19:26 07:27-07:48/21	07:56 18:14	07:56 14:10-14:50/40 16:15 15:00-15:28/28	08:37 14:22-15:02/40 15:58 15:05-15:20/15
21	05:14 06:09-06:35/26 21:38	06:07 07:02-07:25/23 20:39 06:36-06:57/21	07:02 08:04-08:24/20 19:24 07:29-07:48/19	07:58 18:11	07:58 14:10-14:51/41 16:14 14:58-15:28/30	08:37 14:23-15:03/40 15:59 15:06-15:20/14
22	05:16 06:10-06:36/26 21:37	06:09 07:00-07:25/25 20:37 06:37-06:55/18	07:04 08:02-08:25/23 19:21 07:31-07:48/17	08:00 18:09	08:00 14:10-14:51/41 16:12 14:57-15:28/31	08:38 14:23-15:03/40 15:59 15:06-15:20/14
23	05:17 06:09-06:36/27 21:35	06:10 06:59-07:26/27 20:35 06:39-06:53/14	07:06 08:01-08:27/26 19:19 07:33-07:47/14	08:02 18:07	08:02 14:10-14:52/42 16:11 14:56-15:29/33	08:38 14:23-15:03/40 16:00 15:06-15:20/14
24	05:19 06:08-06:36/28 21:34	06:12 06:58-07:27/29 20:32 06:41-06:51/10	07:08 07:59-08:27/28 19:16 07:34-07:45/11	08:04 18:05	08:03 14:10-14:52/42 16:10 14:55-15:29/34	08:39 14:24-15:04/40 16:00 15:07-15:22/15
25	05:20 06:08-06:37/29 21:32	06:14 06:57-07:26/29 20:30 06:42-06:47/5	07:10 07:58-08:28/30 19:14 07:36-07:44/8	07:06 17:02	08:05 14:10-14:53/43 16:09 14:55-15:30/35	08:39 14:24-15:04/40 16:01 15:07-15:22/15
26	05:22 06:07-06:37/30 21:31	06:16 06:56-07:27/31 20:28	07:11 07:57-08:28/31 19:11 07:38-07:43/5	07:08 17:00	08:07 14:10-14:53/43 16:07 14:55-15:30/35	08:40 14:24-15:05/41 16:02 15:07-15:23/16
27	05:23 06:08-06:38/30 21:29	06:18 06:56-07:27/31 20:25	07:13 07:56-08:28/32 19:09	07:10 16:58	08:09 14:11-14:54/43 16:06 14:55-15:30/35	08:40 14:25-15:05/40 16:02 15:07-15:23/16
28	05:25 06:07-06:38/31 21:28	06:19 06:55-07:26/31 20:23	07:15 07:56-08:29/33 19:06	07:12 16:56	08:10 14:11-14:54/43 16:05 14:55-15:29/34	08:40 14:25-15:06/41 16:03 15:08-15:24/16
29	05:27 06:07-06:38/31 21:26	06:21 06:55-07:26/31 20:21	07:17 07:54-08:28/34 19:04	07:14 16:54	08:12 14:12-14:55/43 16:04 14:56-15:29/33	08:40 14:25-15:06/41 16:04 15:08-15:25/17
30	05:28 06:07-06:38/31 21:24	06:23 06:55-07:26/31 20:18	07:19 07:54-08:27/33 19:01	07:16 16:52	08:13 14:12-15:27/75 16:04	08:40 14:26-15:07/41 16:05 15:09-15:26/17
31	05:30 06:07-06:38/31 21:22	06:25 06:55-07:26/31 20:16		07:17 16:50		08:40 14:26-15:08/42 16:06 15:09-15:28/19
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232
Anzahl Minuten mit Schatten	476	1186	1094	249	1309	1879

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 05 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (14)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40 12:35-13:00/25 16:07 14:22-14:31/9	08:09 16:59	07:11 17:56		06:55 07:20-07:43/23 19:55	04:55 21:41
2	08:40 12:35-13:00/25 16:08 14:23-14:30/7	08:08 17:01	07:09 07:34-07:39/5 17:57		06:53 07:20-07:43/23 19:57	04:54 21:43
3	08:40 12:37-13:00/23 16:10 14:26-14:29/3	08:06 17:03	07:06 07:31-07:40/9 17:59		06:50 07:19-07:41/22 19:58	04:53 21:44
4	08:39 12:38-12:59/21 16:11	08:04 16:33-16:34/1 17:05	07:04 07:29-07:42/13 18:01		06:48 07:20-07:41/21 20:00 07:12-07:13/1	04:53 21:45
5	08:39 12:40-12:59/19 16:12	08:02 16:32-16:36/4 17:07	07:02 07:26-07:42/16 18:03		06:46 07:20-07:39/19 20:02 07:09-07:15/6	04:52 21:46
6	08:39 12:41-12:58/17 16:13	08:00 16:31-16:38/7 17:09	06:59 07:24-07:43/19 18:05		06:43 07:21-07:38/17 20:04 07:07-07:17/10	04:51 21:47
7	08:38 12:44-12:57/13 16:15	07:58 16:30-16:40/10 17:11	06:57 07:21-07:43/22 18:07		06:41 07:23-07:36/13 20:06 07:05-07:18/13	04:50 21:48
8	08:38 12:47-12:54/7 16:16	07:57 16:29-16:42/13 17:13	06:54 07:19-07:43/24 18:09		06:38 07:25-07:32/7 20:08 07:02-07:18/16	04:50 21:49
9	08:37 16:18	07:55 16:29-16:44/15 17:15	06:52 07:18-07:42/24 18:11		06:36 07:00-07:18/18 20:10	04:49 21:50
10	08:36 16:19	07:53 16:29-16:47/18 17:17	06:50 07:19-07:42/23 18:13		06:33 06:57-07:18/21 20:12	04:49 21:51
11	08:36 16:21	07:51 16:29-16:49/20 17:19	06:47 07:18-07:41/23 18:15		06:31 06:55-07:18/23 20:13	04:48 21:52
12	08:35 16:22	07:49 16:30-16:50/20 17:21	06:45 07:19-07:41/22 18:17		06:29 06:55-07:18/23 20:15	04:48 21:52
13	08:34 16:24	07:47 16:30-16:49/19 17:23	06:42 07:19-07:39/20 18:19		06:26 06:55-07:17/22 20:17 06:50-06:53/3	04:47 21:53
14	08:33 16:26	07:44 16:31-16:49/18 17:26	06:40 07:21-07:38/17 18:21		06:24 06:48-07:16/28 20:19	04:47 21:54
15	08:32 16:27	07:42 16:32-16:47/15 17:28	06:37 07:22-07:35/13 18:23		06:21 06:46-07:16/30 20:21	04:47 21:54
16	08:31 16:29	07:40 16:33-16:46/13 17:30	06:35 07:26-07:32/6 18:25		06:19 06:44-07:14/30 20:23	04:47 21:55
17	08:30 16:31	07:38 16:36-16:44/8 17:32	06:33 06:56-07:01/5 18:26		06:17 06:41-07:12/31 20:25	04:47 21:56
18	08:29 16:32	07:36 17:34	06:30 06:54-07:03/9 18:28		06:14 06:59-07:10/11 20:27 06:39-06:58/19	04:47 21:56
19	08:28 16:34	07:34 17:36	06:28 06:51-07:03/12 18:30		06:12 06:37-06:58/21 20:28	04:47 21:56
20	08:27 16:36	07:32 17:38	06:25 06:49-07:05/16 18:32		06:10 06:35-06:58/23 20:30	04:47 21:57
21	08:26 16:38	07:29 17:40	06:23 06:46-07:04/18 18:34		06:08 06:34-06:57/23 20:32	04:47 21:57
22	08:24 16:40	07:27 17:42	06:20 06:44-07:05/21 18:36		06:05 06:34-06:57/23 20:34	04:47 21:57
23	08:23 16:42	07:25 17:44	06:18 06:42-07:05/23 18:38		06:03 06:35-06:57/22 20:36	04:47 21:57
24	08:22 16:43	07:23 17:46	06:15 06:39-07:04/25 18:40		06:01 06:35-06:56/21 20:38	04:48 21:57
25	08:20 16:45	07:20 17:48	06:13 06:37-07:04/27 18:42		05:58 06:36-06:55/19 20:40	04:48 21:57
26	08:19 16:47	07:18 17:50	06:10 06:34-07:02/28 18:43		05:56 06:37-06:54/17 20:41	04:48 21:57
27	08:17 16:49	07:16 17:52	06:08 06:32-07:01/29 18:45		05:54 06:38-06:52/14 20:43	04:49 21:57
28	08:16 16:51	07:13 17:54	06:05 06:29-06:59/30 18:47		05:52 06:39-06:49/10 20:45	04:49 21:57
29	08:14 16:53		07:03 07:27-07:57/30 19:49		05:50 20:47	04:50 21:57
30	08:13 16:55		07:00 07:24-07:50/26 19:51		05:48 20:49	04:51 21:57
31	08:11 16:57		06:58 07:22-07:46/24 19:53			04:56 21:40
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512
Anzahl Minuten mit Schatten	169	181	579	643	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 05 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (14)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51 21:56	05:32 21:21	06:27 20:13	07:20 18:59	07:19 16:48	08:15 16:03
2	04:52 21:56	05:33 21:19	06:28 20:11	07:22 18:56	07:21 16:46	08:17 16:02
3	04:53 21:56	05:35 21:17	06:30 20:08	07:24 18:54	07:23 16:44	08:18 16:01
4	04:54 21:55	05:37 21:15	06:32 20:06	07:22 18:52	07:25 16:42	08:20 16:01
5	04:54 21:54	05:38 21:13	06:34 20:04	07:19 18:49	07:27 16:40	08:21 16:00
6	04:55 21:54	05:40 21:11	06:36 20:01	07:17 18:47	07:30 16:38	08:22 15:59
7	04:56 21:53	05:42 21:09	06:37 19:59	07:16 18:44	07:32 16:36	08:24 15:59
8	04:57 21:52	05:44 21:07	06:39 19:56	07:14 18:42	07:33 16:34	08:25 15:58
9	04:58 21:52	05:45 21:05	06:41 19:54	07:13 18:39	07:35 16:32	08:26 15:58
10	05:00 21:51	05:47 21:03	06:43 19:51	07:13 18:37	07:37 16:31	08:28 15:58
11	05:01 21:50	05:49 21:01	06:44 19:49	07:12 18:35	07:39 16:29	08:29 15:58
12	05:02 21:49	05:51 20:59	06:46 19:46	07:11 18:32	07:41 16:27	08:30 15:57
13	05:03 21:48	05:52 20:57	06:48 19:44	07:15 18:30	07:43 16:25	08:31 15:57
14	05:04 21:47	05:54 20:55	06:50 19:41	07:17 18:27	07:45 16:24	08:32 15:57
15	05:06 21:46	05:56 20:53	06:52 19:39	07:18 18:25	07:47 16:22	08:33 15:57
16	05:07 21:45	05:58 20:50	06:53 19:36	07:20 18:23	07:49 16:21	08:34 15:57
17	05:08 21:44	06:00 20:48	06:55 19:34	07:22 18:20	07:51 16:19	08:35 15:57
18	05:10 21:42	06:01 20:46	06:57 19:31	07:24 18:18	07:52 16:18	08:35 15:58
19	05:11 21:41	06:03 20:44	06:59 19:29	07:25 18:16	07:54 16:16	08:36 15:58
20	05:13 21:40	06:05 20:41	07:01 19:26	07:27 18:14	07:56 16:15	08:37 15:58
21	05:14 21:38	06:07 20:39	07:02 19:24	07:29 18:11	07:58 16:13	08:37 15:59
22	05:15 21:37	06:09 20:37	07:04 19:21	07:31 18:09	08:00 16:12	08:38 15:59
23	05:17 21:35	06:10 20:35	07:06 19:19	07:33 18:07	08:02 16:11	08:38 16:00
24	05:19 21:34	06:12 20:32	07:08 19:16	07:34 18:05	08:04 16:10	08:39 16:00
25	05:20 21:32	06:14 20:30	07:10 19:14	07:36 17:02	16:05-16:14/9 16:09	08:39 16:01
26	05:22 21:31	06:16 20:28	07:11 19:11	07:38 17:00	16:02-16:16/14 16:07	08:40 16:02
27	05:23 21:29	06:18 20:25	07:13 19:09	07:40 16:58	16:01-16:17/16 16:06	08:40 16:02
28	05:25 21:28	06:19 20:23	07:15 19:06	08:05-08:16/11 16:56	16:01-16:19/18 16:05	08:40 16:03
29	05:27 21:26	06:21 20:21	07:17 19:04	08:01-08:17/16 16:54	16:00-16:19/19 16:04	08:40 16:04
30	05:28 21:24	06:23 20:18	07:19 19:01	08:00-08:18/18 16:52	15:59-16:19/20 16:04	08:40 16:05
31	05:30 21:22	06:25 20:16	06:55-07:18/23 16:50	07:17 16:50	15:59-16:18/19 16:04	08:40 16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232
Anzahl Minuten mit Schatten	0	398	629	325	66	1058

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 06 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (15)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40 10:25-10:54/29 16:07	08:09 16:06-16:27/21 16:59 15:43-15:57/14	07:11 17:25-17:28/3 17:56	06:55 19:03-19:12/9 19:55	05:45 20:51	04:55 05:28-05:59/31 21:41
2	08:40 10:25-10:54/29 16:08	08:07 16:06-16:29/23 17:01 15:46-15:55/9	07:09 17:22-17:30/8 17:57	06:53 19:57	05:43 20:53	04:54 05:28-06:01/33 21:43
3	08:40 10:26-10:54/28 16:10	08:06 16:06-16:29/23 17:03	07:06 17:21-17:32/11 17:59	06:50 19:58	05:41 20:54	05:28-06:01/33 21:44
4	08:39 10:26-10:54/28 16:11	08:04 16:08-16:29/21 17:05	07:04 17:20-17:34/14 18:01	06:48 20:00	05:39 20:56	05:27-06:01/34 21:45
5	08:39 10:28-10:54/26 16:12	08:02 16:35-16:36/1 17:07 16:08-16:29/21	07:02 17:19-17:36/17 18:03	06:46 20:02	05:37 20:58	05:27-06:01/34 21:46
6	08:39 10:28-10:54/26 16:13	08:00 16:33-16:39/6 17:09 16:09-16:28/19	06:59 17:19-17:39/20 18:05	06:43 20:04	05:35 21:00	05:27-06:02/35 21:47
7	08:38 15:37-15:38/1 16:15 10:30-10:54/24	07:58 16:31-16:40/9 17:11 16:09-16:27/18	06:57 17:18-17:40/22 18:07	06:41 20:06	05:33 21:02	05:27-06:02/35 21:48
8	08:38 15:36-15:39/3 16:16 10:31-10:54/23	07:56 16:31-16:42/11 17:13 16:11-16:26/15	06:54 17:19-17:42/23 18:09	06:38 20:08	05:31 21:03	05:27-06:03/36 21:49
9	08:37 15:35-15:41/6 16:18 10:32-10:53/21	07:55 16:30-16:44/14 17:15 16:13-16:24/11	06:52 17:18-17:42/24 18:11	06:36 20:10	05:29 21:05	05:27-06:03/36 21:50
10	08:36 15:35-15:42/7 16:19 10:33-10:52/19	07:53 16:30-16:47/17 17:17 16:17-16:20/3	06:50 17:19-17:42/23 18:13	06:33 20:12	05:28 21:07	05:27-06:04/37 21:51
11	08:36 15:35-15:44/9 16:21 10:35-10:51/16	07:51 16:29-16:49/20 17:19	06:47 17:19-17:40/21 18:15	06:31 20:13	05:26 21:09	05:27-06:04/37 21:52
12	08:35 15:34-15:46/12 16:22 10:37-10:49/12	07:49 16:29-16:51/22 17:21	06:45 17:20-17:39/19 18:17	06:29 20:15	05:24 21:11	05:27-06:04/37 21:52
13	08:34 15:34-15:47/13 16:24 10:40-10:47/7	07:47 16:30-16:53/23 17:23	06:42 17:21-17:37/16 18:19	06:26 20:17	05:22 21:12	05:27-06:04/37 21:53
14	08:33 15:34-15:49/15 16:26	07:44 16:30-16:54/24 17:25	06:40 17:23-17:35/12 18:21	06:24 20:19	05:20 21:14	05:27-06:05/38 21:54
15	08:32 15:34-15:51/17 16:27	07:42 16:29-16:52/23 17:28	06:37 17:27-17:30/3 18:23	06:21 20:21	05:19 21:16	05:28-06:05/37 21:54
16	08:31 15:35-15:53/18 16:29	07:40 16:30-16:52/22 17:30	06:35 18:25	06:19 20:23	05:17 21:17	05:28-06:06/38 21:55
17	08:30 15:34-15:55/21 16:31	07:38 16:31-16:52/21 17:32	06:32 18:26	06:17 20:25	05:15 21:19	05:28-06:06/38 21:55
18	08:29 15:34-15:57/23 16:32	07:36 16:32-16:51/19 17:34	06:30 18:28	06:14 20:26	05:14 21:21	05:28-06:06/38 21:56
19	08:28 15:35-15:59/24 16:34	07:34 16:33-16:49/16 17:36	06:28 18:30	06:12 20:28	05:12 21:22	05:28-06:06/38 21:56
20	08:27 15:34-16:00/26 16:36	07:32 16:35-16:47/12 17:38	06:25 18:05-18:06/1 18:32	06:10 20:30	05:10 21:24	05:28-06:06/38 21:57
21	08:26 15:35-16:01/26 16:38	07:29 16:40-16:43/3 17:40	06:23 18:03-18:07/4 18:34	06:07 20:32	05:09 21:26	05:28-06:06/38 21:57
22	08:24 15:35-16:01/26 16:40	07:27 17:42	06:20 18:02-18:09/7 18:36	06:05 20:34	05:08 05:38-05:48/10 21:27	05:28-06:06/38 21:57
23	08:23 15:35-16:01/26 16:42	07:25 17:44	06:18 18:00-18:11/11 18:38	06:03 20:36	05:06 05:36-05:51/15 21:29	05:29-06:07/38 21:57
24	08:22 15:35-16:01/26 16:43	07:23 17:46	06:15 18:00-18:13/13 18:40	06:01 20:38	05:05 05:34-05:52/18 21:30	05:29-06:07/38 21:57
25	08:20 16:09-16:12/3 16:45 15:36-16:02/26	07:20 17:48	06:13 17:58-18:14/16 18:42	05:58 20:40	05:03 05:33-05:53/20 21:32	05:29-06:07/38 21:57
26	08:19 16:08-16:14/6 16:47 15:37-16:01/24	07:18 17:50	06:10 17:59-18:17/18 18:43	05:56 20:41	05:02 05:32-05:55/23 21:33	05:30-06:08/38 21:57
27	08:17 16:07-16:16/9 16:49 15:37-16:01/24	07:16 17:52	06:08 17:58-18:18/20 18:45	05:54 20:43	05:01 05:31-05:56/25 21:35	05:30-06:07/37 21:57
28	08:16 16:07-16:18/11 16:51 15:39-16:01/22	07:13 17:54	06:05 17:59-18:19/20 18:47	05:52 20:45	05:00 05:30-05:57/27 21:36	05:30-06:08/38 21:57
29	08:14 16:07-16:20/13 16:53 15:39-16:01/22		07:03 18:58-19:17/19 19:49	05:50 20:47	04:58 05:29-05:58/29 21:37	05:30-06:08/38 21:57
30	08:13 16:06-16:22/16 16:55 15:40-16:00/20		07:00 19:00-19:17/17 19:51	05:48 20:49	04:57 05:29-05:58/29 21:39	05:31-06:08/37 21:57
31	08:11 16:06-16:24/18 16:57 15:41-15:59/18		06:58 19:00-19:14/14 19:53		04:56 05:28-05:59/31 21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512
Anzahl Minuten mit Schatten	819	461	396	9	227	1098

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 06 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (15)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:51 05:32-06:09/37 21:56	05:32 21:21	06:27 20:13	07:20 18:00-18:18/18 18:59	07:19 15:59-16:16/17 16:48 15:45-15:51/6	08:15 15:17-15:26/9 16:03 10:17-10:33/16
2	04:52 05:31-06:08/37 21:56	05:33 21:19	06:28 20:11	07:22 17:58-18:19/21 18:56	07:21 16:00-16:14/14 16:46 15:42-15:54/12	08:17 15:18-15:25/7 16:02 10:17-10:35/18
3	04:53 05:32-06:08/36 21:56	05:35 21:17	06:30 20:08	07:24 17:57-18:19/22 18:54	07:23 16:00-16:11/11 16:44 15:40-15:55/15	08:18 15:19-15:24/5 16:01 10:16-10:37/21
4	04:54 05:32-06:08/36 21:55	05:37 21:15	06:32 20:06	07:26 17:56-18:20/24 18:52	07:25 16:01-16:09/8 16:42 15:39-15:56/17	08:20 15:20-15:23/3 16:00 10:15-10:38/23
5	04:54 05:33-06:09/36 21:54	05:38 21:13	06:34 20:04	07:28 17:55-18:19/24 18:49	07:27 16:03-16:08/5 16:40 15:39-15:58/19	08:21 15:22-15:23/1 16:00 10:15-10:39/24
6	04:55 05:33-06:09/36 21:54	05:40 21:11	06:35 20:01	07:30 17:54-18:17/23 18:47	07:29 16:05-16:06/1 16:38 15:38-15:59/21	08:22 10:14-10:40/26 15:59
7	04:56 05:34-06:09/35 21:53	05:42 21:09	06:37 19:59	07:31 17:54-18:15/21 18:44	07:31 15:37-15:59/22 16:36	08:24 10:15-10:41/26 15:59
8	04:57 05:34-06:09/35 21:52	05:44 21:07	06:39 19:56	07:33 17:54-18:12/18 18:42	07:33 15:37-15:59/22 16:34	08:25 10:14-10:42/28 15:58
9	04:58 05:35-06:08/33 21:52	05:45 21:05	06:41 19:54	07:35 17:55-18:10/15 18:39	07:35 15:37-15:59/22 16:32 15:16-15:26/10	08:26 10:14-10:42/28 15:58
10	04:59 05:35-06:08/33 21:51	05:47 21:03	06:43 19:51	07:37 17:55-18:08/13 18:37	07:37 15:37-15:57/20 16:31 15:14-15:28/14	08:27 10:15-10:44/29 15:58
11	05:01 05:36-06:08/32 21:50	05:49 21:01	06:44 18:56-19:04/8 19:49	07:39 17:56-18:05/9 18:35	07:39 15:38-15:56/18 16:29 15:13-15:31/18	08:29 10:15-10:44/29 15:57
12	05:02 05:36-06:07/31 21:49	05:51 20:59	06:46 18:53-19:06/13 19:46	07:41 17:57-18:03/6 18:32	07:41 15:38-15:54/16 16:27 15:12-15:32/20	08:30 10:15-10:45/30 15:57
13	05:03 05:37-06:07/30 21:48	05:52 20:57	06:48 18:51-19:08/17 19:44	07:43 17:59-18:00/1 18:30	07:43 15:39-15:52/13 16:25 15:11-15:33/22	08:31 10:15-10:46/31 15:57
14	05:04 05:37-06:06/29 21:47	05:54 20:55	06:50 18:49-19:08/19 19:41	07:45 18:27	07:45 15:39-15:50/11 16:24 15:10-15:33/23	08:32 10:15-10:46/31 15:57
15	05:06 05:38-06:06/28 21:46	05:56 20:53	06:52 18:48-19:08/20 19:39	07:46 18:25	07:47 15:40-15:48/8 16:22 15:10-15:34/24	08:33 10:15-10:47/32 15:57
16	05:07 05:40-06:06/26 21:45	05:58 20:50	06:53 18:47-19:08/21 19:36	07:48 18:23	07:49 15:41-15:47/6 16:21 15:10-15:34/24	08:34 10:16-10:48/32 15:57
17	05:08 05:41-06:05/24 21:44	06:00 20:48	06:55 18:47-19:06/19 19:34	07:50 18:20	07:50 15:42-15:45/3 16:19 15:09-15:35/26	08:35 10:16-10:48/32 15:57
18	05:10 05:42-06:04/22 21:42	06:01 20:46	06:57 18:46-19:02/16 19:31	07:52 18:18	07:52 15:09-15:35/26 16:18	08:35 10:17-10:49/32 15:58
19	05:11 05:43-06:02/19 21:41	06:03 20:44	06:59 18:46-19:00/14 19:29	07:54 18:16	07:54 15:09-15:35/26 16:16	08:36 10:16-10:49/33 15:58
20	05:12 05:45-06:01/16 21:40	06:05 20:41	07:01 18:46-18:58/12 19:26	07:56 18:14	07:56 15:10-15:36/26 16:15	08:37 10:17-10:50/33 15:58
21	05:14 05:46-05:59/13 21:38	06:07 20:39	07:02 18:47-18:56/9 19:24	07:58 17:08-17:15/7 18:11	07:58 15:10-15:36/26 16:13	08:37 10:18-10:51/33 15:59
22	05:15 05:50-05:56/6 21:37	06:09 20:37	07:04 18:48-18:53/5 19:21	08:00 17:05-17:18/13 18:09	08:00 15:10-15:36/26 16:12	08:38 10:18-10:51/33 15:59
23	05:17 21:35	06:10 20:35	07:06 18:48-18:50/2 19:19	08:02 17:03-17:20/17 18:07	08:02 15:11-15:35/24 16:11	08:38 10:18-10:51/33 16:00
24	05:19 21:34	06:12 20:32	07:08 19:16	08:04 17:01-17:21/20 18:05	08:03 15:11-15:34/23 16:10	08:39 10:19-10:52/33 16:00
25	05:20 21:32	06:14 20:30	07:10 19:14	07:06 16:00-16:21/21 17:02	08:05 15:12-15:33/21 16:09	08:39 10:20-10:52/32 16:01
26	05:22 21:31	06:16 20:28	07:11 19:11	07:08 15:59-16:22/23 17:00	08:07 15:13-15:32/19 16:07	08:39 10:20-10:52/32 16:02
27	05:23 21:29	06:18 20:25	07:13 19:09	07:10 15:59-16:22/23 16:58	08:08 15:13-15:30/17 16:06	08:40 10:20-10:53/33 16:02
28	05:25 21:27	06:19 20:23	07:15 19:06	07:12 15:59-16:23/24 16:56	08:10 15:14-15:29/15 16:05	08:40 10:21-10:53/32 16:03
29	05:27 21:26	06:21 20:20	07:17 18:04-18:14/10 19:04	07:13 15:59-16:23/24 16:54	08:12 15:15-15:29/14 16:04 10:22-10:28/6	08:40 10:22-10:53/31 16:04
30	05:28 21:24	06:23 20:18	07:19 18:01-18:16/15 19:01	07:15 15:59-16:21/22 16:52	08:13 15:15-15:27/12 16:04 10:19-10:31/12	08:40 10:22-10:53/31 16:05
31	05:30 21:22	06:25 20:16	 16:50	07:17 15:59-16:18/19 16:50	 16:04	08:40 10:23-10:54/31 16:06
Sonneneinstunden	514	461	382	328	258	232
Anzahl Minuten mit Schatten	630	0	200	428	781	933

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattende/Minuten mit Schatten
Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattende/Minuten mit Schatten



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 07 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 104,7 m (Ges:179,3 m) (16)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40 12:47-13:19/32 16:07	08:09 08:58-09:58/60 16:59	07:11 16:44-17:28/44 17:55	06:55 19:20-19:28/8 19:55	05:45 20:51	04:55 21:41
2	08:40 12:48-13:18/30 16:08	08:07 08:58-09:59/61 17:01	07:09 16:45-17:27/42 17:57	06:53 19:19-19:30/11 19:57	05:43 20:53	04:54 21:43
3	08:40 09:16-09:22/6 16:10 12:49-13:18/29	08:06 08:59-10:00/61 17:03	07:06 17:04-17:27/23 17:59 16:48-17:01/13	06:50 19:18-19:31/13 19:58	05:41 20:54	04:53 21:44
4	08:39 09:13-09:25/12 16:11 12:50-13:18/28	08:04 08:59-10:00/61 17:05	07:04 17:04-17:25/21 18:01	06:48 19:18-19:33/15 20:00	05:39 20:56	04:53 21:45
5	08:39 09:13-09:28/15 16:12 12:52-13:18/26	08:02 08:59-10:00/61 17:07	07:02 17:06-17:24/18 18:03	06:46 19:17-19:35/18 20:02	05:37 20:58	04:52 21:46
6	08:39 09:12-09:30/18 16:13 12:53-13:17/24	08:00 08:59-10:00/61 17:09	06:59 17:35-17:39/4 18:05 17:08-17:22/14	06:43 19:17-19:37/20 20:04	05:35 21:00	04:51 21:47
7	08:38 09:12-09:32/20 16:15 12:55-13:17/22	07:58 08:59-10:00/61 17:11	06:57 17:32-17:40/8 18:07 17:10-17:18/8	06:41 19:16-19:38/22 20:06	05:33 21:02	04:50 21:48
8	08:38 09:11-09:34/23 16:16 12:57-13:16/19	07:56 08:59-10:01/62 17:13	06:54 17:32-17:42/10 18:09	06:38 19:17-19:40/23 20:08	05:31 21:03	04:50 21:49
9	08:37 09:10-09:35/25 16:18 12:59-13:14/15	07:55 08:58-10:00/62 17:15	06:52 17:30-17:44/14 18:11	06:36 19:17-19:40/23 20:10	05:29 21:05	04:49 21:50
10	08:36 09:09-09:37/28 16:19 13:02-13:12/10	07:53 08:59-09:59/60 17:17	06:50 17:30-17:46/16 18:13	06:33 19:17-19:38/21 20:12	05:28 21:07	04:49 21:51
11	08:36 09:08-09:38/30 16:21	07:51 08:59-09:59/60 17:19	06:47 17:28-17:48/20 18:15	06:31 19:19-19:37/18 20:13	05:26 21:09	04:48 21:52
12	08:35 09:07-09:40/33 16:22	07:49 16:48-16:51/3 09:00-09:59/59	06:45 17:29-17:50/21 18:17	06:29 19:20-19:36/16 20:15	05:24 21:11	04:48 21:52
13	08:34 09:06-09:41/35 16:24	07:47 16:46-16:54/8 09:00-09:59/59	06:42 17:28-17:52/24 18:19	06:26 19:22-19:32/10 20:17	05:22 21:12	04:47 21:53
14	08:33 09:05-09:43/38 16:26	07:44 16:45-16:56/11 09:01-09:59/58	06:40 17:28-17:54/26 18:21	06:24 20:19	05:20 21:14	04:47 21:54
15	08:32 09:04-09:44/40 16:27	07:42 16:43-16:58/15 09:01-09:57/56	06:37 17:28-17:53/25 18:23	06:21 20:21	05:19 21:16	04:47 21:54
16	08:31 09:04-09:46/42 16:29	07:40 16:42-17:00/18 09:01-09:57/56	06:35 17:29-17:53/24 18:25	06:19 20:23	05:17 21:17	04:47 21:55
17	08:30 09:03-09:47/44 16:31	07:38 16:42-17:02/20 09:02-09:56/54	06:32 17:29-17:51/22 18:26	06:17 19:53-19:56/3 20:25	05:15 21:19	04:47 21:56
18	08:29 09:02-09:48/46 16:32	07:36 16:41-17:05/24 09:03-09:55/52	06:30 17:30-17:50/20 18:28	06:14 19:52-19:58/6 20:26	05:14 21:21	04:47 21:56
19	08:28 09:02-09:49/47 16:34	07:34 16:40-17:06/26 09:04-09:53/49	06:28 17:31-17:48/17 18:30	06:12 19:52-20:00/8 20:28	05:12 21:22	04:47 21:56
20	08:27 09:01-09:49/48 16:36	07:32 16:40-17:09/29 09:05-09:52/47	06:25 17:34-17:45/11 18:32	06:10 19:50-20:01/11 20:30	05:10 21:24	04:47 21:57
21	08:26 09:01-09:51/50 16:38	07:29 16:40-17:11/31 09:06-09:51/45	06:23 18:34	06:07 19:50-20:03/13 20:32	05:09 21:26	04:47 21:57
22	08:24 09:00-09:51/51 16:40	07:27 16:39-17:13/34 09:08-09:50/42	06:20 18:36	06:05 19:50-20:05/15 20:34	05:08 21:27	04:47 21:57
23	08:23 09:00-09:53/53 16:42	07:25 16:40-17:15/35 09:09-09:47/38	06:18 18:38	06:03 19:51-20:07/16 20:36	05:06 21:29	04:47 21:57
24	08:22 09:00-09:53/53 16:43	07:23 16:40-17:18/38 09:11-09:45/34	06:15 18:40	06:01 19:51-20:09/18 20:38	05:05 21:30	04:47 21:57
25	08:20 09:00-09:55/55 16:45	07:20 16:40-17:19/39 09:13-09:42/29	06:13 18:42	05:58 19:52-20:10/18 20:40	05:03 21:32	04:48 21:57
26	08:19 08:59-09:55/56 16:47	07:18 16:41-17:22/41 09:16-09:38/22	06:10 18:43	05:56 19:52-20:08/16 20:41	05:02 21:33	04:48 21:57
27	08:17 08:59-09:56/57 16:49	07:16 16:42-17:24/42 09:22-09:33/11	06:08 18:45	05:54 19:53-20:06/13 20:43	05:01 21:35	04:49 21:57
28	08:16 08:59-09:57/58 16:51	07:13 16:42-17:26/44 17:54	06:05 18:47	05:52 19:55-20:04/9 20:45	05:00 21:36	04:49 21:57
29	08:14 08:59-09:57/58 16:53		07:03 19:49	05:50 20:47	04:58 21:37	04:50 21:57
30	08:13 08:58-09:58/60 16:55		07:00 19:23-19:24/1 19:51	05:48 20:49	04:57 21:39	04:50 21:57
31	08:11 08:58-09:58/60 16:57		06:58 19:21-19:25/4 19:53		04:56 21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512
Anzahl Minuten mit Schatten	1396	1839	450	364	0	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 07 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 IO! NH: 104,7 m (Ges:179,3 m) (16)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:51 21:56	05:32 21:21	06:27 20:13	19:18-19:36/18 18:59	07:20 18:07-18:30/23 16:48	07:19 08:28-09:29/61 16:03	08:15 08:50-09:21/31
2	04:52 21:56	05:33 21:19	06:28 20:11	19:16-19:37/21 18:56	07:21 18:07-18:28/21 16:46	07:21 08:28-09:29/61 16:44	08:17 08:52-09:20/28 16:02 12:45-12:54/9
3	04:53 21:56	05:35 21:17	06:30 20:08	19:14-19:37/23 18:54	07:24 18:07-18:25/18 16:44	07:23 08:28-09:29/61 16:44	08:18 08:54-09:20/26 16:01 12:43-12:58/15
4	04:53 21:55	05:37 21:15	06:32 20:06	19:14-19:37/23 18:52	07:26 18:08-18:23/15 16:42	07:25 08:29-09:30/61 16:42	08:20 08:55-09:18/23 16:00 12:41-13:00/19
5	04:54 21:54	05:38 21:13	06:34 20:04	19:13-19:35/22 18:49	07:28 18:07-18:20/13 16:40	07:27 08:28-09:30/62 16:40	08:21 08:57-09:18/21 16:00 12:40-13:02/22
6	04:55 21:54	05:40 21:11	06:35 20:01	19:13-19:33/20 18:47	07:30 18:08-18:17/9 16:38	07:29 08:28-09:30/62 16:38	08:22 08:58-09:16/18 15:59 12:39-13:03/24
7	04:56 21:53	05:42 21:09	06:37 19:59	19:12-19:30/18 18:44	07:31 18:09-18:15/6 16:36	07:31 08:28-09:30/62 16:36	08:24 09:00-09:15/15 15:59 12:39-13:05/26
8	04:57 21:52	05:44 21:07	06:39 19:56	19:12-19:28/16 18:42	07:33 18:10-18:12/2 16:34	07:33 08:28-09:30/62 16:34	08:25 09:01-09:14/13 15:58 12:38-13:06/28
9	04:58 21:52	05:45 21:05	06:41 19:54	19:12-19:26/14 18:39	07:35 17:40-17:59/19 16:32	07:35 08:29-09:29/60 16:32	08:26 09:04-09:11/7 15:58 12:37-13:06/29
10	04:59 21:51	05:47 21:03	06:43 19:51	19:12-19:23/11 18:37	07:37 17:38-18:00/22 16:31	07:37 08:29-09:29/60 16:31	08:28 12:38-13:08/30 15:58
11	05:01 21:50	05:49 21:01	06:44 19:49	19:12-19:20/8 18:35	07:39 17:37-18:01/24 16:29	07:39 08:30-09:30/60 16:29	08:29 12:38-13:09/31 15:57
12	05:02 21:49	05:51 20:59	06:46 19:46	19:13-19:18/5 18:32	07:41 17:18-18:01/43 16:27	07:41 08:30-09:30/60 16:27	08:30 12:37-13:10/33 15:57
13	05:03 21:48	05:52 20:57	06:48 19:44	19:14-19:16/2 18:30	07:43 17:17-18:00/43 16:25	07:43 08:31-09:29/58 16:25	08:31 12:37-13:10/33 15:57
14	05:04 21:47	05:54 20:55	06:50 19:41	06:50 18:27	07:45 17:15-17:58/43 16:24	07:45 08:31-09:29/58 16:24	08:32 12:37-13:11/34 15:57
15	05:06 21:46	05:56 20:53	06:52 19:39	20:02-20:12/10 18:25	07:46 17:14-17:55/41 16:22	07:47 08:32-09:28/56 16:22	08:33 12:38-13:12/34 15:57
16	05:07 21:45	05:58 20:50	06:53 19:36	20:00-20:14/14 18:23	07:48 17:13-17:53/40 16:21	07:49 08:32-09:28/56 16:21	08:34 12:38-13:13/35 15:57
17	05:08 21:44	06:00 20:48	06:55 19:34	19:59-20:16/17 18:20	07:50 17:12-17:51/39 16:19	07:50 08:33-09:28/55 16:19	08:35 12:38-13:14/36 15:57
18	05:10 21:42	06:01 20:46	06:57 19:31	19:57-20:16/19 18:18	07:52 17:11-17:48/37 16:18	07:52 08:34-09:27/53 16:18	08:35 12:39-13:14/35 15:58
19	05:11 21:41	06:03 20:44	06:59 19:29	19:57-20:14/17 18:16	07:54 17:11-17:46/35 16:16	07:54 08:34-09:27/53 16:16	08:36 12:38-13:14/36 15:58
20	05:12 21:40	06:05 20:41	07:01 19:26	19:56-20:12/16 18:14	07:56 17:11-17:43/32 16:15	07:56 08:35-09:26/51 16:15	08:37 12:39-13:15/36 15:58
21	05:14 21:38	06:07 20:39	07:02 19:24	19:55-20:09/14 18:11	07:58 17:11-17:41/30 16:13	07:58 08:36-09:26/50 16:13	08:37 12:39-13:15/36 15:59
22	05:15 21:37	06:09 20:37	07:04 19:21	19:55-20:08/13 18:09	08:00 17:10-17:39/29 16:12	08:00 08:37-09:25/48 16:12	08:38 12:40-13:16/36 15:59
23	05:17 21:35	06:10 20:35	07:06 19:19	19:55-20:06/11 18:07	08:02 17:11-17:36/25 16:11	08:02 08:38-09:25/47 16:11	08:38 12:40-13:16/36 16:00
24	05:19 21:34	06:12 20:32	07:08 19:16	19:54-20:03/9 18:05	08:04 17:11-17:34/23 16:10	08:03 08:39-09:25/46 16:10	08:39 12:41-13:17/36 16:00
25	05:20 21:32	06:14 20:30	07:10 19:14	18:14-18:32/18 17:02	07:06 16:11-16:31/20 16:09	08:05 08:40-09:24/44 16:09	08:39 12:42-13:17/35 16:01
26	05:22 21:31	06:16 20:28	07:11 19:11	18:12-18:34/22 17:00	07:08 16:12-16:29/17 16:07	08:07 08:42-09:24/42 16:07	08:40 12:42-13:17/35 16:01
27	05:23 21:29	06:18 20:25	07:13 19:09	18:11-18:34/23 16:58	07:10 16:13-16:27/14 16:06	08:08 08:43-09:23/40 16:06	08:40 12:43-13:18/35 16:02
28	05:25 21:28	06:19 20:23	07:15 19:06	18:09-18:34/25 16:56	07:12 16:15-16:25/10 16:05	08:10 08:45-09:23/38 16:05	08:40 12:43-13:18/35 16:03
29	05:27 21:26	06:21 20:20	07:17 19:04	18:08-18:34/26 16:54	07:14 16:16-16:23/7 16:04	08:12 08:47-09:22/35 16:04	08:40 12:44-13:18/34 16:04
30	05:28 21:24	06:23 20:18	07:19 19:01	18:08-18:32/24 16:52	07:15 16:18-16:21/3 16:04	08:13 08:49-09:22/33 16:04	08:40 12:45-13:18/33 16:05
31	05:30 21:22	06:25 20:16	19:19-19:35/16 16:50		07:17 08:29-09:29/60 16:50		08:40 12:46-13:19/33 16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232	1111
Anzahl Minuten mit Schatten	0	177	363	1543	1595	1111	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 08 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (17)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	June
1	08:40 10:25-11:07/42 16:07	08:09 16:13-16:27/14 16:59 15:12-15:57/45	07:11 16:40-17:18/38 17:55 08:16-08:39/23	06:55 18:58-19:28/30 19:55	05:45 19:45-20:15/30 20:51	04:55 05:26-05:32/6 21:41
2	08:40 10:25-11:05/40 16:08	08:07 16:11-16:29/18 17:01 15:12-15:57/45	07:09 16:39-17:18/39 17:57 08:17-08:36/19	06:53 18:58-19:30/32 19:57	05:43 19:45-20:15/30 20:53	04:54 05:26-05:33/7 21:43
3	08:40 10:26-11:04/38 16:10	08:06 16:10-16:31/21 17:03 15:12-15:57/45	07:06 16:39-17:18/39 17:59 08:20-08:34/14	06:50 18:56-19:31/35 19:58	05:41 19:45-20:14/29 20:54	04:53 05:25-05:34/9 21:44
4	08:39 10:26-11:04/38 16:11	08:04 16:09-16:34/25 17:05 15:13-15:58/45	07:04 16:39-17:18/39 18:01	06:48 18:55-19:31/36 20:00	05:39 19:45-20:14/29 20:56	04:53 05:24-05:34/10 21:45
5	08:39 10:28-11:04/36 16:12	08:02 16:08-16:36/28 17:07 15:14-15:58/44	07:02 16:39-17:18/39 18:03	06:46 18:54-19:31/37 20:02	05:37 19:47-20:14/27 20:58	04:52 05:23-05:34/11 21:46
6	08:39 10:28-11:04/36 16:13	08:00 16:08-16:38/30 17:09 15:14-15:58/44	06:59 16:39-17:18/39 18:05	06:43 18:54-19:31/37 20:04	05:35 19:47-20:13/26 21:00	04:51 05:23-05:35/12 21:47
7	08:38 15:25-15:31/6 16:15	07:58 16:06-16:38/32 17:11 15:14-15:57/43	06:57 16:39-17:16/37 18:07	06:41 18:53-19:31/38 20:06	05:33 19:47-20:12/25 21:02	04:50 05:22-05:35/13 21:48
8	08:38 15:22-15:34/12 16:16	07:56 16:06-16:39/33 08:24-08:34/10 17:13 15:14-15:56/42	06:54 16:40-17:16/36 18:09	06:38 18:53-19:31/38 20:08	05:31 19:48-20:11/23 21:03	04:50 05:22-05:36/14 21:49
9	08:37 15:20-15:36/16 16:18	07:55 16:05-16:39/34 08:21-08:37/16 17:15 15:15-15:56/41	06:52 16:40-17:15/35 18:11	06:36 18:53-19:31/38 20:10	05:29 19:49-20:10/21 21:05	04:49 05:21-05:36/15 21:50
10	08:36 15:19-15:38/19 16:19	07:53 16:05-16:40/35 08:19-08:39/20 17:17 15:16-15:56/40	06:50 16:41-17:14/33 18:13	06:33 18:52-19:30/38 20:11	05:28 19:51-20:09/18 21:07	04:49 05:21-05:37/16 21:51
11	08:36 15:18-15:39/21 16:21	07:51 16:05-16:40/35 08:17-08:41/24 17:19 15:17-15:55/38	06:47 16:42-17:12/30 18:15	06:31 18:53-19:30/37 20:13	05:26 19:52-20:07/15 21:09	04:48 05:21-05:37/16 21:52
12	08:35 15:17-15:41/24 16:22	07:49 16:05-16:41/36 08:16-08:42/26 17:21 15:18-15:54/36	06:45 16:43-17:11/28 18:17	06:29 18:53-19:29/36 20:15	05:24 19:54-20:05/11 21:11	04:48 05:20-05:37/17 21:52
13	08:34 15:16-15:42/26 16:24	07:46 16:05-16:41/36 08:15-08:44/29 17:23 15:20-15:53/33	06:42 16:44-17:09/25 18:19	06:26 18:53-19:28/35 20:17	05:22 21:12 21:12	04:47 05:20-05:38/18 21:53
14	08:33 15:16-15:44/28 16:25	07:44 16:05-16:41/36 08:14-08:45/31 17:25 15:21-15:52/31	06:40 16:47-17:07/20 18:21	06:24 18:54-19:27/33 20:19	05:20 21:14 21:14	04:47 05:20-05:38/18 21:54
15	08:32 15:15-15:45/30 16:27	07:42 16:05-16:40/35 08:12-08:45/33 17:27 15:22-15:50/28	06:37 16:50-17:02/12 18:23	06:21 18:55-19:26/31 20:21	05:19 21:16 21:16	04:47 05:20-05:38/18 21:54
16	08:31 15:15-15:47/32 16:29	07:40 16:05-16:40/35 08:12-08:45/33 17:29 15:25-15:48/23	06:35 18:25 18:25	06:19 18:55-19:24/29 20:23	05:17 21:17 21:17	04:47 05:20-05:39/19 21:55
17	08:30 15:14-15:47/33 16:31	07:38 16:06-16:40/34 08:12-08:46/34 17:32 15:28-15:45/17	06:32 18:26 18:26	06:17 18:56-19:23/27 20:25	05:15 21:19 21:19	04:47 05:20-05:39/19 21:55
18	08:29 15:14-15:49/35 16:32	07:36 16:07-16:40/33 08:12-08:47/35 17:34 15:34-15:39/5	06:30 18:28 18:28	06:14 18:58-19:22/24 20:26	05:14 21:21 21:21	04:47 05:20-05:39/19 21:56
19	08:28 15:14-15:50/36 16:34	07:34 16:54-17:06/12 08:11-08:46/35 17:36 16:07-16:38/31	06:28 18:30 18:30	06:12 19:00-19:20/20 20:28	05:12 21:22 21:22	04:47 05:20-05:39/19 21:56
20	08:27 15:13-15:50/37 16:36	07:32 16:51-17:09/18 08:11-08:46/35 17:38 16:08-16:38/30	06:25 18:32 18:32	06:10 19:55-20:01/6 20:30	05:10 21:24 21:24	04:47 05:20-05:40/20 21:57
21	08:26 15:13-15:52/39 16:38	07:29 16:49-17:11/22 08:11-08:47/36 17:40 16:09-16:37/28	06:23 18:34 18:34	06:07 19:53-20:03/10 20:32	05:09 21:26 21:26	04:47 05:20-05:40/20 21:57
22	08:24 15:12-15:52/40 16:40	07:27 16:46-17:13/27 08:12-08:47/35 17:42 16:10-16:35/25	06:20 18:36 18:36	06:05 19:51-20:05/14 20:34	05:07 21:27 21:27	04:47 05:20-05:40/20 21:57
23	08:23 15:12-15:53/41 16:42	07:25 16:45-17:15/30 08:11-08:46/35 17:44 16:12-16:33/21	06:18 18:38 18:38	06:03 19:50-20:07/17 20:36	05:06 21:29 21:29	04:47 05:21-05:41/20 21:57
24	08:22 15:12-15:54/42 16:43	07:23 16:44-17:16/32 08:12-08:45/33 17:46 16:14-16:31/17	06:15 18:40 18:40	06:01 19:49-20:09/20 20:38	05:05 21:30 21:30	04:47 05:21-05:40/19 21:57
25	08:20 15:12-15:55/43 16:45	07:20 16:42-17:16/34 08:12-08:44/32 17:48 16:17-16:27/10	06:13 18:41 18:41	05:58 19:48-20:11/23 20:40	05:03 21:32 21:32	04:48 05:21-05:40/19 21:57
26	08:19 15:12-15:55/43 16:47	07:18 16:42-17:17/35 17:50 08:13-08:43/30	06:10 18:43 18:43	05:56 19:47-20:12/25 20:41	05:02 21:33 21:33	04:48 05:22-05:41/19 21:57
27	08:17 15:11-15:56/45 16:49	07:16 16:41-17:18/37 17:52 08:14-08:43/29	06:08 18:11-18:18/7 18:45	05:54 19:46-20:13/27 20:43	05:01 21:35 21:35	04:49 05:22-05:41/19 21:57
28	08:16 15:12-15:57/45 16:51	07:13 16:40-17:18/38 17:53 08:14-08:41/27	06:05 18:07-18:20/13 18:47	05:52 19:46-20:15/29 20:45	05:00 21:36 21:36	04:49 05:23-05:41/18 21:57
29	08:14 15:12-15:57/45 16:53		07:03 19:04-19:22/18 19:49	05:50 19:45-20:16/31 20:47	04:58 21:37 21:37	04:50 05:23-05:41/18 21:57
30	08:13 15:12-15:57/45 16:55		07:00 19:02-19:24/22 19:51	05:48 19:45-20:15/30 20:49	04:57 05:28-05:30/2 21:39	04:50 05:24-05:41/17 21:57
31	08:11 16:16-16:24/8 16:57		06:58 18:59-19:25/26 19:53		04:56 05:27-05:31/4 21:40	
Sonnenscheinstunden	248	272	367	421	495	512
Anzahl Minuten mit Schatten	1405	2260	631	883	290	485

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Tasdorf
4550-21-S3

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM / mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
07.12.2021 08:24/3.5.552



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 08 - NORDEX __N149/5.x 5700 149.1 !O! NH: 125,4 m (Ges:200,0 m) (17)
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [SCHLESWIG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,64 3,27 5,80 7,66 6,74 7,28 6,92 4,61 3,08 1,94 1,14

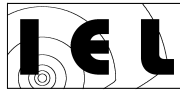
Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
303 338 419 650 645 591 531 1.090 1.330 1.112 1.032 464 8.504
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:51 05:25-05:42/17	05:32 20:03-20:16/13	06:26 18:52-19:29/37	07:20 17:23-17:49/26	07:19 15:35-16:09/34	07:49-08:08/19	08:15 15:00-15:21/21
	21:56	21:21	20:13	18:59	16:48 14:45-15:25/40	16:03 10:14-10:46/32	16:03 10:14-10:46/32
2	04:52 05:25-05:41/16	05:33 20:02-20:18/16	06:28 18:51-19:29/38	07:22 17:21-17:51/30	07:21 15:35-16:09/34	07:51-08:06/15	08:17 15:02-15:21/19
	21:56	21:19	20:11	18:56	16:46 14:45-15:26/41	16:02 10:15-10:47/32	16:02 10:15-10:47/32
3	04:53 05:26-05:41/15	05:35 20:00-20:19/19	06:30 18:50-19:28/38	07:24 17:20-17:52/32	07:23 15:35-16:08/33	07:54-08:02/8	08:18 15:03-15:19/16
	21:55	21:17	20:08	18:54	16:44 14:44-15:26/42	16:01 10:15-10:48/33	16:01 10:15-10:48/33
4	04:53 05:27-05:42/15	05:37 19:59-20:21/22	06:32 18:50-19:28/38	07:26 17:18-17:52/34	07:25 15:36-16:07/31	16:00 10:14-10:49/35	16:00 10:14-10:49/35
	21:55	21:15	20:06	18:51	16:42 14:44-15:28/44	16:00 10:14-10:50/36	16:00 10:14-10:50/36
5	04:54 05:28-05:42/14	05:38 19:58-20:22/24	06:34 18:50-19:28/38	07:28 17:16-17:52/36	07:27 15:38-16:08/30	16:00 10:14-10:50/36	16:00 10:14-10:50/36
	21:54	21:13	20:04	18:49	16:40 14:44-15:28/44	16:00 10:14-10:50/36	16:00 10:14-10:50/36
6	04:55 05:29-05:42/13	05:40 19:57-20:22/25	06:35 18:50-19:28/38	07:30 17:16-17:52/36	07:29 15:38-16:06/28	16:00 10:14-10:50/36	16:00 10:14-10:50/36
	21:54	21:11	20:01	18:47	16:38 14:43-15:28/45	15:59	15:59
7	04:56 05:30-05:42/12	05:42 19:56-20:23/27	06:37 18:49-19:26/37	07:31 17:15-17:53/38	07:31 15:39-16:04/25	16:00 10:15-10:51/36	16:00 10:15-10:51/36
	21:53	21:09	19:59	18:44	16:36 14:43-15:28/45	15:59	15:59
8	04:57 05:31-05:41/10	05:44 19:56-20:24/28	06:39 18:50-19:26/36	07:33 17:14-17:53/39	07:33 15:41-16:01/20	16:00 10:14-10:52/38	16:00 10:14-10:52/38
	21:52	21:07	19:56	18:42	16:34 14:43-15:28/45	15:58	15:58
9	04:58 05:32-05:41/9	05:45 19:55-20:23/28	06:41 18:50-19:25/35	07:35 17:14-17:53/39	07:35 15:42-15:59/17	16:00 10:14-10:52/38	16:00 10:14-10:52/38
	21:52	21:05	19:54	18:39	16:32 14:43-15:28/45	15:58	15:58
10	04:59 05:33-05:41/8	05:47 19:55-20:24/29	06:43 18:51-19:23/32	07:37 17:13-17:53/40	07:37 15:44-15:57/13	16:00 10:15-10:55/40	16:00 10:15-10:55/40
	21:51	21:03	19:51	18:37 08:57-09:05/8	16:31 14:43-15:28/45	15:58	15:58
11	05:01 05:34-05:40/6	05:49 19:54-20:24/30	06:44 18:51-19:20/29	07:39 17:13-17:52/39	07:39 15:48-15:56/8	16:00 10:15-10:57/42	16:00 10:15-10:57/42
	21:50	21:01	19:49	18:35 08:53-09:09/16	16:29 14:44-15:29/45	15:57	15:57
12	05:02 05:35-05:40/5	05:51 19:54-20:24/30	06:46 18:52-19:18/26	07:41 17:13-17:52/39	07:41 14:44-15:29/45	16:00 10:15-10:59/44	16:00 10:15-10:59/44
	21:49	20:59	19:46	18:32 08:50-09:11/21	16:27	15:57	15:57
13	05:03 05:36-05:39/3	05:52 19:54-20:24/30	06:48 18:53-19:16/23	07:43 17:13-17:51/38	07:43 14:44-15:29/45	16:00 10:16-11:00/44	16:00 10:16-11:00/44
	21:48	20:57	19:44	18:30 08:48-09:13/25	16:25	15:57	15:57
14	05:04	05:54 19:54-20:24/30	06:50 18:54-19:12/18	07:45 17:13-17:51/38	07:45 14:44-15:29/45	16:00 10:16-11:01/45	16:00 10:16-11:01/45
	21:47	20:55	19:41	18:27 08:47-09:14/27	16:24	15:57	15:57
15	05:06	05:56 19:53-20:22/29	06:52 18:56-19:10/14	07:46 17:14-17:50/36	07:47 14:44-15:29/45	16:00 10:16-11:02/46	16:00 10:16-11:02/46
	21:46	20:52	19:39	18:25 08:45-09:15/30	16:22	15:57	15:57
16	05:07	05:58 19:54-20:20/26	06:53 19:00-19:08/8	07:48 17:14-17:49/35	07:49 14:45-15:28/43	16:00 10:17-11:03/46	16:00 10:17-11:03/46
	21:45	20:50	19:36	18:23 08:44-09:16/32	16:21	15:57	15:57
17	05:08	06:00 19:54-20:19/25	06:55	07:50 17:15-17:48/33	07:50 14:45-15:28/43	16:00 10:17-11:04/47	16:00 10:17-11:04/47
	21:43	20:48	19:34	18:20 16:48-17:01/13	16:19	15:57	15:57
18	05:10	06:01 19:54-20:16/22	06:57	07:52 17:16-17:47/31	07:52 14:46-15:28/42	16:00 10:18-11:05/47	16:00 10:18-11:05/47
	21:42	20:46	19:31	18:18 16:45-17:03/18	16:18	15:58	15:58
19	05:11	06:03 19:55-20:14/19	06:59	07:54 17:17-17:45/28	07:54 14:46-15:27/41	16:00 10:18-11:05/47	16:00 10:18-11:05/47
	21:41	20:44	19:29	18:16 16:42-17:05/23	16:16	15:58	15:58
20	05:12	06:05 19:56-20:12/16	07:01	07:56 17:18-17:43/25	07:56 14:47-15:27/40	16:00 10:18-11:06/48	16:00 10:18-11:06/48
	21:40	20:41	19:26	18:13 16:40-17:07/27	16:15	15:58	15:58
21	05:14	06:07 19:56-20:09/13	07:02	07:58 17:20-17:41/21	07:58 14:48-15:27/39	16:00 10:18-11:07/49	16:00 10:18-11:07/49
	21:38	20:39	19:24	18:11 16:39-17:08/29	16:13	15:59	15:59
22	05:15	06:09 19:58-20:08/10	07:04	08:00 17:22-17:39/17	08:00 14:49-15:26/37	16:00 10:19-11:07/48	16:00 10:19-11:07/48
	21:37	20:37 19:10-19:17/7	19:21	18:09 16:38-17:08/30	16:12	15:59	15:59
23	05:17	06:10 20:00-20:06/6	07:06	08:02 17:26-17:35/9	08:02 14:50-15:26/36	16:00 10:19-11:07/48	16:00 10:19-11:07/48
	21:35	20:35 19:06-19:21/15	19:19	18:07 16:37-17:09/32	16:11 10:24-10:30/6	16:00	16:00
24	05:18	06:12 19:02-19:23/21	07:08	08:04 16:36-17:09/33	08:04 14:51-15:26/35	16:00 10:21-11:08/47	16:00 10:21-11:08/47
	21:34	20:32	19:16	18:05 16:01-16:11/10	16:10 10:20-10:34/14	16:00	16:00
25	05:20	06:14 19:00-19:25/25	07:10	07:06 15:35-16:10/35	07:06 14:52-15:25/33	16:00 10:21-11:08/47	16:00 10:21-11:08/47
	21:32	20:30	19:14	17:02 14:57-15:15/18	16:08 10:19-10:37/18	16:01	16:01
26	05:22	06:16 18:59-19:26/27	07:11	07:08 15:35-16:10/35	07:08 14:53-15:25/32	16:00 10:21-11:08/47	16:00 10:21-11:08/47
	21:31	20:28	19:11	17:00 14:54-15:18/24	16:07 10:17-10:39/22	16:01	16:01
27	05:23	06:18 18:57-19:27/30	07:13	07:10 15:34-16:10/36	07:10 14:54-15:24/30	16:00 10:21-11:08/47	16:00 10:21-11:08/47
	21:29	20:25	19:09	16:58 14:51-15:20/29	16:06 10:17-10:41/24	16:02	16:02
28	05:25	06:19 18:55-19:27/32	07:15	07:12 15:35-16:11/36	07:12 14:56-15:24/28	16:00 10:22-11:08/46	16:00 10:22-11:08/46
	21:27	20:23	19:06	16:56 14:51-15:22/31	16:05 10:16-10:42/26	16:03	16:03
29	05:26	06:21 18:54-19:28/34	07:17	07:13 15:35-16:11/36	07:13 14:57-15:24/27	16:00 10:23-11:08/45	16:00 10:23-11:08/45
	21:26	20:20	19:04	16:54 14:49-15:23/34	16:04 10:16-10:44/28	16:04	16:04
30	05:28	06:23 18:54-19:29/35	07:19	07:15 15:35-16:10/35	07:15 14:58-15:22/24	16:00 10:23-11:08/45	16:00 10:23-11:08/45
	21:24	20:18	19:01	16:52 14:48-15:24/36	16:03 10:14-10:44/30	16:05	16:05
31	05:30 20:07-20:14/7	06:25 18:52-19:28/36		07:17 15:35-16:10/35	07:17 14:57-15:24/27	16:00 10:24-11:08/44	16:00 10:24-11:08/44
	21:22	20:16		16:50 14:46-15:25/39		16:06	16:06
Sonnenscheinstunden	514	461	382	328	258	232	232
Anzahl Minuten mit Schatten	150	779	534	2058	1674	1400	1400

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten



Technische Beschreibung
NORDEX - acciona Windenergieanlagen

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Allgemeine Dokumentation

Schattenwurfmodul

Rev. 06/01.04.2021

Dokumentennr.:	K0815_051312_DE
Status:	Released
Sprache:	DE-Deutsch
Vertraulichkeit:	Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE & Co. KG, Department Engineering.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2021 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Gamma	K08 Gamma	N90/2500 N100/2500 N117/2400
Delta	K08 Delta	N100/3300 N117/3000 N117/3000 controlled N117/3600 N131/3000 N131/3000 controlled N131/3300 N131/3600 N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X

Inhalt

1.	Einleitung	5
2.	Schattenwurfüberwachung	5
3.	Funktionsweise	5
4.	Protokollierung	6
4.1	Konfiguration	6
4.2	Abschaltkalender	6
5.	Hardwarekomponenten	6
6.	Zentraleinheit	6
7.	Lichtsensor	7
8.	Schnittstelle zu den Windenergieanlagen.....	7

1. Einleitung

Der sich drehende Rotor einer Windenergieanlage verursacht bei Sonnenschein periodischen Schattenwurf. Dieser kann an umliegenden Gebäuden zu erheblichen Belästigungen führen und somit dazu beitragen, dass die Akzeptanz von Windenergieanlagen in der Bevölkerung beeinträchtigt wird. Um den Schutz der Anwohner von Windparks zu gewährleisten, werden durch die Immissionsschutzbehörden Auflagen erlassen, die die Schattenwurfdauer auf ein verträgliches Maß begrenzen. Dafür wird eine Überwachungseinrichtung gefordert, die bei Überschreitung der zulässigen Schattenwurfdauer die verursachende Windenergieanlage abschaltet. Das Schattenwurfmodul SWM-V4.0 bietet die technische Lösung zur Einhaltung der behördlichen Auflagen und protokolliert alle Schattenwurfereignisse in einer Logtabelle.

2. Schattenwurfüberwachung

Das Schattenwurfmodul SWM-V4.0 kann die Schattenwurfbelastung an bis zu 2000 Gebäuden (Immissionsorten) überwachen. Dabei können bis zu 100 Windenergieanlagen berücksichtigt werden. Für jedes Gebäude können eine tägliche und eine auf einen Jahreszeitraum bezogene zulässige Schattenwurfbelastung definiert werden. Bestimmte Wochentage (z. B. Samstag und Sonntag bei gewerblich genutzten Gebäuden) können bei der Schattenwurfüberwachung ausgeblendet werden. Bei der Überschreitung der maximal zulässigen Schattenwurfbelastung wird die verursachende Windenergieanlage für die Dauer des Schattenwurfs abgeschaltet. Alle Schattenwurfereignisse und Abschaltungen werden protokolliert.

3. Funktionsweise

Mit Hilfe eines Lichtsensors wird die Intensität des Sonnenlichtes in vier Richtungen gemessen. Auf Basis dieser Ergebnisse kann das Schattenwurfmodul beurteilen, ob bei den bestehenden Lichtverhältnissen grundsätzlich Schattenwurffeffekte auftreten können. Parallel dazu berechnet die Zentraleinheit fortwährend, ob eines der zu schützenden Gebäude aufgrund des aktuellen Sonnenstands vom Rotorschatten einer Windenergieanlage getroffen wird. Die Zentraleinheit prüft dabei, ob die Windenergieanlage überhaupt im Betrieb ist, und berücksichtigt, welche Position der Rotor zur Sonne hat. Wird an einem Gebäude eine Schattenwurfbelastung erkannt, werden die entsprechenden Tages- und Jahreszähler erhöht. Bei der Überschreitung der maximal zulässigen Schattenwurfbelastung wird die verursachende Windenergieanlage für die Dauer des Schattenwurfs abgeschaltet.

Die Windenergieanlage kann bei geringer Leistung auch abgeschaltet werden, obwohl noch keine Überschreitung der zulässigen Schattenwurfbelastung eingetreten ist. Dadurch kann das zur Verfügung stehende Jahresbudget für den leistungsstärkeren Betrieb der Windenergieanlage geschont werden. Die Leistungsgrenze, ab der eine vorzeitige Abschaltung erfolgen soll, kann für jede Windenergieanlage individuell eingestellt werden.

4. Protokollierung

4.1 Konfiguration

Die Konfiguration des Schattenwurfmoduls enthält alle projektspezifischen Daten. In ihr werden u. a. die Standorte und die Beschaffenheit der Windenergieanlagen und zu schützenden Gebäude hinterlegt und die maximal zulässige Beschattungsdauer definiert.

4.2 Abschaltkalender

Es kann ein Abschaltkalender generiert werden, um die Windenergieanlagen für einen bestimmten Zeitraum anzuhalten. Bei diesen Abschaltungen kann auch berücksichtigt werden, ob aufgrund der herrschenden Lichtverhältnisse Schattenwurf grundsätzlich möglich ist. Der Abschaltkalender kann bis zu 40000 Abschaltungen enthalten.

5. Hardwarekomponenten

Das Schattenwurfmodul SWM-V4.0 besteht aus einer Zentraleinheit und mindestens einem Lichtsensor, weitere sind möglich. Im Lichtsensor ist ein GPS-Modul integriert, welches für die Zeiterfassung und Positionsbestimmung der WEA genutzt wird. Der Lichtsensor wird auf einen Sensorhalter auf dem Maschinenhausdach montiert.

6. Zentraleinheit

Die Zentraleinheit des Schattenwurfmoduls SWM-V4.0 wird im Turmfuß der Windenergieanlage (Generation gamma) oder in der Gondel/Substation (Generation delta) montiert. Pro Windpark ist eine Zentraleinheit notwendig.

Funktionen der Zentraleinheit

- Berechnung der Schattenwurfzeiten an den zu überwachenden Gebäuden
- Abfrage der Lichtsensoren
- Kommunikation mit den Windenergieanlagen im Windpark über eine Netzwerkschnittstelle
- Stoppen der verursachenden Windenergieanlage bei Überschreitung der zulässigen Schattenwurfbelastung
- Protokollierung aller Ereignisse und Abschaltungen von Windenergieanlagen

7. Lichtsensor

Der Lichtsensor wird mit einem Halter auf dem Maschinenhausdach einer ausgewählten Windenergieanlage im Windpark installiert. Der Lichtsensor kommuniziert über das vorhandene Netzwerk mittels TCP/IP mit der Zentraleinheit des Schattenwurfmoduls. Es wird die direkte Beleuchtungsstärke des Sonnenlichts gemessen. Zusätzlich werden der Zentraleinheit Zeit- und Ortsdaten (über GPS-Empfänger) zur Verfügung gestellt.

8. Schnittstelle zu den Windenergieanlagen

Die Zentraleinheit kommuniziert mit den Windenergieanlagen über eine Netzwerkschnittstelle. Diese arbeitet als Client bezogen auf die Serverschnittstellen, welche in der Betriebsführungssoftware-Software der Windenergieanlagen angesiedelt sind. Die WEA-Steuerung übergibt per LAN und Modbus-TCP-Daten-Protokoll alle relevanten Daten an die Zentraleinheit des SWM. Start/Stop-Befehle werden von der Zentraleinheit des SWM per LAN (Modbus TCP) an die einzelnen WEA übermittelt. Nach der Abfrage und Verarbeitung der Daten werden Stoppbefehle, Alarm- und andere Statusmeldungen an die einzelnen Windenergieanlagen übergeben.

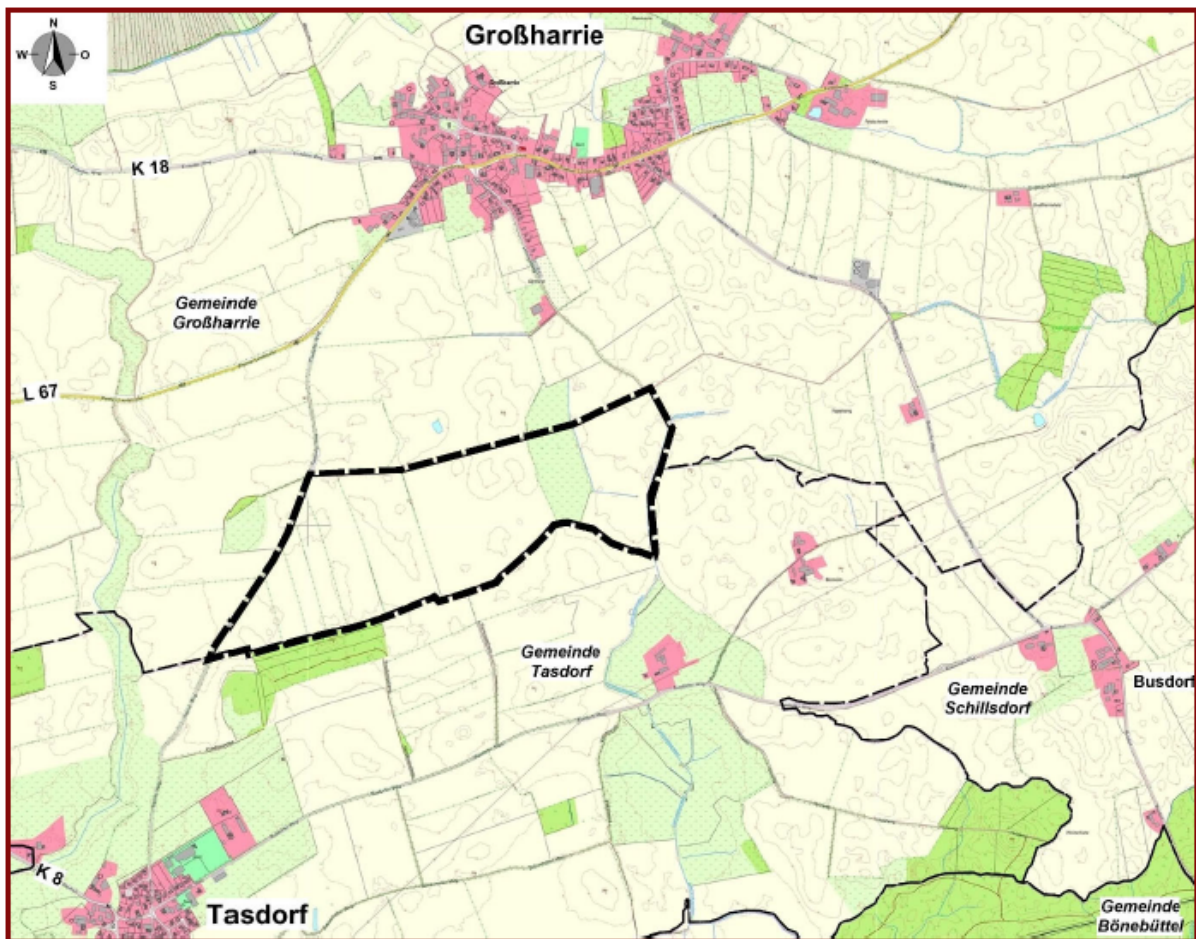


Literaturverzeichnis

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Literaturverzeichnis

1. **ISO 2813 / Beschichtungsstoffe-Bestimmung des Glanzwertes unter 20°, 60° und 85° ISO 2813:2014 Deutsche Fassung EN ISO 2813:2014**
2. **Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen Aktualisierung 2019 (WEA- Schattenwurf-Hinweise); Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI); 23.01.2020**
3. **Meeus, Jean / „Astronomische Algorithmen“ / Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig-Berlin-Heidelberg; 2. Auflage 1994 (Kap. 24, Koordinaten der Sonne)**
4. **Dr. J. Pohl / Dr. F. Faul / Prof. Dr. R. Mausfeld: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen / 1999**
5. **Dr. J. Pohl / Dr. F. Faul / Prof. Dr. R. Mausfeld: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen / 2000**
6. **DIN / EN ISO/IEC 17025:2018: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien**
7. **OpenStreetMap Foundation: OpenStreetMap (OSM); <http://www.openstreetmap.org>**
8. **DAkKS - Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH: Akkreditierungs-Urkunde IEL GmbH; D-PL-11011-01-00; Berlin, Deutschland; 21.08.2020**
9. **Nielsen, P., P. Madsen, T. Sørensen, K. Bredelle, T. Sørensen, L. Svenningsen R. Funk und G. Potzka: windPRO WIKI; EMD International A/S, Aalborg, Dänemark; EMD Deutschland GbR, Kassel, Deutschland; 08/2017 http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Handbuch_SHADOW**
10. **U.S. Geological Survey (USGS): Shuttle radar topography mission (SRTM); ita.cr.usgs.gov/SRTM**
11. **Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI); 08.10.2012**



Authentizitätsnachweis / Übereinstimmungsvermerk:

Hiermit wird bestätigt, dass die vorliegende digitale Fassung mit der Ausfertigungsfassung der 35. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Grobharrie übereinstimmt. Auf Anfrage beim Amt Bokhorst-Wankendorf, Bereich III, Bauleitplanung, kann die Übereinstimmung der digitalen Fassung mit der Originalurkunde bestätigt werden.

Zusammenfassende Erklärung

gemäß § 6a BauGB

zur 35. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Grobharrie – Kreis Plön „Windenergienutzung“ für ein Gebiet südlich von Grobharrie, nordwestlich von Busdorf und nordöstlich von Tasdorf

Bearbeitung:

PLANUNG kompakt LANDSCHAFT
Dipl.-Ing. Enno Meier-Schomburg
freier Landschaftsarchitekt
Verding 6a
17033 Neubrandenburg
Tel.: 0395/363 10 245
E-Mail: landschaft@planung-kompakt.de



Mitarbeit:

B.Sc. Anja Gebke
Aufgestellt: Neubrandenburg, 17.04.2023

Inhalt

1. Ausgangslage	3
2. Ziel der Bauleitplanung.....	3
3. Art und Weise der Berücksichtigung der Umweltbelange	3
3.1. Umweltbezogene Informationen	3
3.2. Rechtlich relevante Umweltbelange	3
3.3. Berücksichtigung der bekannten Umweltbelange	4
4. Gründe des gewählten Planungsstandes	4
5. Berücksichtigung der Ergebnisse der Beteiligungsverfahren	5
5.1. II Träger öffentlicher Belange	5
5.1.1. Kreis Plön vom 16.08.2022 und vom 29.08.2022.....	5
5.1.2. Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein vom 12.07.2022	6
5.1.3. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume SH Untere Forstbehörde- vom 24.01.2023	7
5.2. IV Betroffene Anlieger	7
5.2.1. Bürger 1: [REDACTED] - vom 13.02.2023	7
5.3. V Tischvorlage	9
5.3.1. [REDACTED] - vom 24.07.2022	9
6. Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben deutlich wurden	12

1. Ausgangslage

Am 25.04.2023 wurde durch die Gemeindevertretung der Gemeinde Großharrie der abschließende Beschluss zur 35. Änderung des Flächennutzungsplans gefasst.

Gemäß § 6a BauGB ist zu dem durch Satzung beschlossenen Flächennutzungsplan eine zusammenfassende Erklärung zu erstellen über die Art und Weise, wie die Umweltbelange und die Ergebnisse der Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung in dem Flächennutzungsplan berücksichtigt wurden, und über die Gründe, aus denen der Plan nach Abwägung mit den geprüften, in Betracht kommenden anderweitigen Planungsmöglichkeiten gewählt wurde. Diese zusammenfassende Erklärung ist für jedermanns Einsicht bereitzuhalten.

2. Ziel der Bauleitplanung

Planungsziel ist die Ausweisung eines Windparks, der ausschließlich der Gewinnung von regenerativen Energien aus Wind dient. Dadurch sollen in der Gemeinde die Erzeugung und Nutzung von regenerativen Energien vorangetrieben werden. Erreicht werden soll dieses Ziel durch die Ausweisung eines sonstigen Sondergebietes „Windpark“ nach § 11 BauNVO innerhalb des Plangebietes.

3. Art und Weise der Berücksichtigung der Umweltbelange

3.1. Umweltbezogene Informationen

Hinsichtlich bekannter umweltbezogener Informationen lagen vor:

- Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein, Fortschreibung 2021
- Regionalplan für den Planungsraum II in Schleswig-Holstein Kapitel 5.7 (Windenergie an Land), 2020
- Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum II, Kreisfreie Städte Kiel und Neumünster, Kreise Plön und Rendsburg-Eckernförde, Neuaufstellung 2020
- Flächennutzungsplan Amt Bokhorst-Wankendorf, 1974

Zur 35. Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Großharrie wurden folgende Unterlagen mit umweltrelevanten Angaben erstellt:

- Begründung; PLANUNG kompakt STADT, Eutin, 12.04.2023
- Umweltbericht (UB) nach §§ 2 Abs. 4, 2a Satz 2 Nr. 2 BauGB; PLANUNG kompakt LANDSCHAFT, Neubrandenburg, 12.04.2023
-

3.2. Rechtlich relevante Umweltbelange

Eine herausragende Bedeutung für den Naturschutz wird dem Gemeindegebiet im Landesentwicklungsplan nicht zugeordnet.

Laut dem Landschaftsrahmenplan werden durch das sonstige Sondergebiet „Windpark“ keine Schutzgebiete tangiert. Das Vorranggebiet berührt ein Gebiet, welches die Voraussetzungen für eine Unterschutzstellung erfüllt und grenzt an ein Gebiet mit besonderer Erholungseignung. Außerdem liegt das Plangebiet in einem Bereich, welcher durch klimasensitive Böden geprägt wird.

Im Flächennutzungsplan ist der Bereich, in dem das sonstige Sondergebiet „Windpark“ ausgewiesen ist, als Fläche für die Landwirtschaft gekennzeichnet.

Windkraftsensible Tierarten (Fledermäuse und Vögel) sind im Plangebiet sowie im Bereich des sonstigen Sondergebiets „Windpark“ wahrscheinlich.

Der größten Flächenanteil machen die Biotoptypen „AAy – Intensivacker“ und „GAe – Ein-saatgrünland“ aus. Biotoptypen, die dem gesetzlichen Biotopschutz gem. § 30 BNatSchG i.V.m. § 21 LNatSchG unterliegen (Knicks) sind vorhanden.

Die Schutzzone III B des Trinkwasserschutzgebiet Neumünster überschneidet sich mit dem westlichen Teilbereich der Gemeinde.

Das Plangebiet gehört zu den Naturräumen Ostholsteinisches Hügelland und Geest.

Innerhalb des Geltungsbereichs befinden sich zwei Grabhügel und ein Baudenkmal.

3.3. Berücksichtigung der bekannten Umweltbelange

Die Umweltbelange wurden im Rahmen einer Umweltprüfung gemäß § 2 Abs. 4 i. V. m. § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a BauGB berücksichtigt und die Analyseergebnisse in einem Umweltbericht gemäß § 2a Satz 2 Nr. 2 BauGB dokumentiert. Für die Durchführung der Umweltprüfung wurden bestehende Fachplanungen - s. o.- ausgewertet.

Den Zielstellungen des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein, des Regionalplans für den Planungsraum II und des Landschaftsrahmenplans wird Rechnung getragen.

Die Auslösung der Verbotstatbestände des § 44 (1) BNatSchG ist zu erwarten. Die Beeinträchtigungen sind entsprechend den Landesvorgaben zu mindern, zu vermeiden und auszugleichen.

In nach § 21 (1) Nr. 4 LNatSchG geschützte Biotope wird eingegriffen. Die zu rodenden Knicks sind entsprechend den Landesvorgaben auszugleichen.

Mögliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit sowie Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft sind durch die Festsetzung von Minderungs-, Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Die Beschreibung der Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen erfolgt auf der Ebene des Bebauungsplans Nr. 14 der Gemeinde Großharrie, der im Parallelverfahren erstellt wurde.

4. Gründe des gewählten Planungsstandes

Der als sonstiges Sondergebiet „Windpark“ ausgewiesene Bereich ist im Regionalplan für den Planungsraum II in Schleswig-Holstein als Vorranggebiet für die Windenergienutzung ausgewiesen.

Spätestens mit der Inkraftsetzung des Regionalplanes kann eine unbeschränkte Bebauung dieser Fläche mit Windenergieanlagen nach § 35 Baugesetzbuch (BauGB) erfolgen. Das Ziel der Gemeinde besteht jedoch mit der Aufstellung der 35. Flächennutzungsplanänderung darin, im Gemeindegebiet Flächen auszuweisen, die ausschließlich der Gewinnung von regenerativen Energien aus Wind dienen. Damit schließt die Gemeinde die Errichtung von Windenergieanlagen außerhalb des sonstigen Sondergebiets „Windpark“ aus.

Die Gemeinde kann mit der Flächennutzungsplanänderung Darstellungen oder Festsetzungen treffen, welche die von der Raumordnungsplanung zugelassene Errichtung von

Windkraftanlagen konkretisieren. Dabei kann es sich um begründete Höhenbegrenzungen oder die Begrenzung der Anlagenanzahl durch die Festsetzung von Baufenstern handeln. Diese Festlegungen dürfen jedoch nicht zur Unwirtschaftlichkeit der Anlagen führen und der Windenergie muss substanziell Raum verschafft werden. Bewirken die Bauleitpläne eine faktische Verhinderungsplanung, sind sie, da sie den Zielen der Raumordnung widersprechen, rechtlich nicht zulässig.

Somit dient die Planung der städtebaulichen Lenkung, nachdem durch den Regionalplan ein Baurecht nach § 35 BauGB geschaffen wird. Die Planung dient somit nicht der Flächensuche von neuen Eignungsflächen. Um die genannten Planungsziele umsetzen zu können, wird ein städtebauliches Planungserfordernis gesehen.

5. Berücksichtigung der Ergebnisse der Beteiligungsverfahren

Die Gemeinde Großharrie beschloss am die Aufstellung eines sachlichen Teilflächennutzungsplans Windenergie. Das Verfahren wurde nach der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung umgestellt und als 35. Flächennutzungsplanänderung der Gemeinde Großharrie weitergeführt.

Die Unterrichtung der Öffentlichkeit (frühzeitige öffentliche Auslegung) nach § 3 Abs. 1 Baugesetzbuch (BauGB) fand im Zeitraum vom 11.07.2022 bis zum 01.08.2022 statt. Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange sowie die Beteiligung der Nachbargemeinden (gem. § 4 Abs. 1 BauGB und § 2 BauGB) erfolgte vom 11.07.2022 bis 10.08.2022.

Vom 09.01.2023 bis zum 13.02.2023 erfolgten die Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange nach § 4 Abs. 2 BauGB sowie der Nachbargemeinden nach § 2 BauGB. Die öffentliche Auslegung gem. § 3 Abs. 2 BauGB fand zwischen dem 09.01.2023 und dem 08.02.2023 statt.

Die Gemeinde Großharrie hat den abschließenden Beschluss zur 35. Änderung des Flächennutzungsplanes am 25.04.2023 gefasst.

Die Ergebnisse der Beteiligungsverfahren zur Aufstellung der 35. Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Großharrie sind nachfolgend dokumentiert. Dargestellt sind Stellungnahmen, für die ein umfassenderer Erläuterungsbedarf bestand, sowie Stellungnahmen, die zur Anpassung der Planung führten:

5.1. II Träger öffentlicher Belange

5.1.1. Kreis Plön vom 16.08.2022 und vom 29.08.2022

Die geplante Fläche des B.-Plans Nr. 14 liegt innerhalb des Wasserschutzgebietes Neumünster Zone III B. Es gelten damit die Nutzungseinschränkungen der Flächen gemäß § 2 Absatz 1 der Landesverordnung über die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlagen der Stadt Neumünster vom 27.06.2022 (GVOBI. S. 170). Zum Schutz des Grundwassers ist gern. § 2 Abs. 1 LVO eine Verwendung und/oder Lagerung wassergefährdender Stoffe sowie das Versenken von Schmutz- und Niederschlagswasser in dieser Zone verboten. Ein Antrag auf Ausnahme vom Verbot ist schriftlich nach Konkretisierung der Planung bei der unteren Wasserbehörde Neumünster zu beantragen (§ 5 LVO).

Eine Kopie des Ausnahmeantrags sowie die von der unteren Wasserbehörde Neumünster u.U. erlassenen Nebenbestimmungen und Auflagen sind der unteren Wasserbehörde Plön mitzuteilen.

→ Dies wurde **dahingehend berücksichtigt**, dass der Hinweis auf das Wasserschutzgebiet wird in die Begründung aufgenommen.

5.1.2. Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein vom 12.07.2022

Im Umfeld der großenteils in archäologischen Interessengebieten liegenden überplanten Fläche befindet sich ein archäologisches Denkmal gem. § 2 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutz der Denkmale (DSchG) in der Neufassung vom 30.12.2014, das gem. § 8 DSchG in die Denkmalliste eingetragen ist. Es handelt sich hierbei um einen vorgeschichtlichen Grabhügel (aKD-ALSH-2913).

Bei Bauvorhaben in der überplanten Fläche handelt es sich gem. § 12 DSchG um genehmigungspflichtige Maßnahmen. Gem. § 12 Abs. 1 S. 3 und § 12 Abs. 2 S. 6 DSchG bedürfen die Veränderung der Umgebung eines unbeweglichen Kulturdenkmals, wenn sie geeignet ist, seinen Eindruck wesentlich zu beeinträchtigen und Erdarbeiten an Stellen, von denen bekannt ist oder den Umständen nach zu vermuten ist, dass sich dort Kulturdenkmale befinden, der Genehmigung.

Denkmale sind gem. § 8 Abs. 1 DSchG unabhängig davon, ob sie in der Denkmalliste erfasst sind, gesetzlich geschützt.

Wir stimmen der vorliegenden Planung zu. Das Archäologische Landesamt ist jedoch frühzeitig an der Planung von Maßnahmen mit Erdingriffen in den o.g. Bereichen zu beteiligen, um prüfen zu können, ob diese denkmalschutzrechtlich genehmigungsfähig sind und ob zureichende Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass im Verlauf der weiteren Planung in ein Denkmal eingegriffen werden wird und ggf. gem. § 14 DSchG archäologische Untersuchungen erforderlich sind.

Der Verursacher des Eingriffs in ein Denkmal hat gem. § 14 DSchG die Kosten, die für die Untersuchung, Erhaltung und fachgerechte Instandsetzung, Bergung, Dokumentation des Denkmals sowie die Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse anfallen, im Rahmen des Zumutbaren zu tragen.

→ Dies wurde **dahingehend berücksichtigt**, dass umgehend Kontakt für eine Vorabstimmung aufgenommen wird. Zudem wurde der Hinweis in die Begründung aufgenommen.

Darüber hinaus verweisen wir auf § 15 DSchG: Wer Kulturdenkmale entdeckt oder findet, hat dies unverzüglich unmittelbar oder über die Gemeinde der oberen Denkmalschutzbehörde mitzuteilen. Die Verpflichtung besteht ferner für die Eigentümerin oder den Eigentümer und die Besitzerin oder den Besitzer des Grundstücks oder des Gewässers, auf oder in dem der Fundort liegt, und für die Leiterin oder den Leiter der Arbeiten, die zur Entdeckung oder zu dem Fund geführt haben. Die Mitteilung einer oder eines der Verpflichteten befreit die übrigen. Die nach Satz 2 Verpflichteten haben das Kulturdenkmal und die Fundstätte in unverändertem Zustand zu erhalten, soweit es ohne erhebliche Nachteile oder Aufwendungen von Kosten geschehen kann. Diese Verpflichtung erlischt spätestens nach Ablauf von vier Wochen seit der Mitteilung.

Archäologische Kulturdenkmale sind nicht nur Funde, sondern auch dingliche Zeugnisse wie Veränderungen und Verfärbungen in der natürlichen Bodenbeschaffenheit.

→ Dies wurde **dahingehend berücksichtigt**, dass die Karte in die Begründung eingefügt wurde.

5.1.3. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume SH Untere Forstbehörde- vom 24.01.2023

Südlich an das Plangebiet und die Gemeindegrenze grenzt unmittelbar eine Waldfläche gemäß § 2 Abs. 1 Satz 1 und 2 LWaldG (Tasdorf, Flur 99, Flst 24- 27, ca. 9 ha).

Es bestehen keine Bedenken zur Errichtung der bisher geplanten WEA gemäß o.a. Planung bzw. des P-Plan 14 - Entwurf.

Der Waldbestand gem. Planungserlass ist in den Flächennutzungsplan und 8-Plan 14 nachrichtlich zu übernehmen (gem. § 24 LWaldG).

→ Dies wurde **dahingehend berücksichtigt**, dass die Planzeichnung und die Begründung entsprechend ergänzt wurden.

Folgende Ausführungen in der Begründung zu der Planunterlagen sind nicht nachvollziehbar: Seite 7 letzter Absatz: „Der Flächennutzungsplan stellt Waldflächen nach § 5 Abs. 2 Nr. 9b BauGB dar. Diese entsprechend nicht dem Bestand, an dem sich jedoch der Regionalplan 2020 bei der Ausweisung der Windeignungsflächen orientiert hat.

Um diese Planung in der Umsetzbarkeit nicht zu gefährden, werden nur noch die Bestandsflächen als „Wald“ gesichert.

→ Dies wurde **dahingehend berücksichtigt**, dass die Begründung entsprechend korrigiert wurde.

5.2. IV Betroffene Anlieger

5.2.1. Bürger 1 vom 13.02.2023

Zu dem oben genannten Zulassungsverfahren möchte ich wie folgt Stellung nehmen. Die Planungsunterlagen habe ich mir unter folgendem Link angesehen: <https://www.amt-bochorst-wankendorf.de/bauen-und-planen/bauleitplanung/gemeinde--groharrie-35-aenderung-f-plan-und-b-pla.php>

f-plan-35-grossharrie.pdf

b-plan-14-f-plan-35-grossharrie.pdf

Stellungnahme zum Flächennutzungsplan

Ich begrüße das nun weitere Beobachtungen des Kranichaufkommens im Planungsgebiet dokumentiert wurden. Im Artenschutzrechtlichen Gutachten Kapitel 3.1.4 heißt es:

Zitat „Individuen des Kranichs ziehen v.a. im Frühjahr zum Dosenmoor nördlich der geplanten WEA-Standorte. Einzelne Tiere und kleine Trupps hielten sich auf bewirtschafteten Ackerflächen und in den Niederungsbereichen der Brammerau sowie des Lehmsiekgrabens auf. Kleinräumige Wechsel zwischen den Nahrungsflächen erfolgten in niedrigen Höhen mit geringem Kollisionsrisiko (OECOS GMBH 2022).“

Allerdings wird hier nicht deutlich welche Untersuchungen zu welchen Zeiten zu dieser Aussage geführt hat. Der Fachbericht Groß- und Greifvögel - Erfassung und Analyse von Nistplätzen, Habitatpotenzial, Raumnutzung September 2022 (Oecos GmbH) liegt mir nicht vor. Eine Erfassung sollte vor allem in den Zugzeiten September bis Dezember und Februar bis April erfolgen. Die Zählergebnisse sollten offengelegt werden. Ich gehe weiterhin von bis zu 50 Kranichen aus, die sich zeitweise in der Vorrangfläche aufhalten. Auch andere Vogelarten wie z.B. Schwäne konnte ich bei ihrer Rast beobachten.

Mit den erwähnten Aufenthaltsorten "Lehmsiekgraben" und "Brammerau" wird praktisch das gesamte Vorranggebiet PR2_PLO_303 von den Kranichen als Rast- und Nahrungsfläche genutzt. Die Flughöhen von den Schlafplätzen zu den Rast- und Nahrungsgebieten sind nach meinen Beobachtungen schon in einer kritischen Höhe in denen Kollisionen mit Windkraftanlagen wahrscheinlich sind. Da aber die Kraniche ein Meidungsverhalten gegenüber Störeinflüssen zeigen, ist der Hinweis auf geringe Flughöhen überflüssig. Der Kranich ist ein schwerer Großvogel, der zum Start seines Fluges einige Zeit benötigt. Kraniche brauchen zur Rast und Nahrungssuche daher weitläufige Flächen um die Annäherung von Fressfeinden rechtzeitig zuerkennen.

Bei der Rast halten sie sich immer in kleinen Gruppen auf. Zu dem Menschen bewahren sie in Deutschland einen Sicherheitsabstand von ca. 300m (www.kraniche.de). In der Regionalplanung ist der Schutzabstand von 3000 m zu landesweit bedeutsamen Schlafgewässern der Kraniche ausgehend von dem „Helgoländer Papier“ definiert worden.

Im Gesamträumlichen Planungskonzept des Dritten Entwurfs der Teilfortschreibung LEP sowie Teilaufstellung Regionalpläne I bis III (Sachthema Windenergie an Land) heißt es:

Zitat: 2.4.2.22 3.000 m Abstand um landesweit bedeutsame Schlafgewässer der Kraniche

„Kraniche nutzen während der Rast- und Überwinterungszeit flache Gewässer als Schlafplätze und die umgebenden landwirtschaftlichen Nutzflächen (Grünland, Acker) als Nahrungsflächen. Im Umfeld der Schlafgewässer stellen WKA Barrieren dar, die An- und Abflug der Kraniche behindern und damit die Nutzbarkeit der Gewässer beeinträchtigen. Auch eine Kollisionsgefahr mit den Anlagen besteht beim niedrigen An- oder Abflug. Das Ausmaß der Barrierewirkung und die Kollisionsgefahr sind als hoch einzustufen und können zur Aufgabe der Schlafplätze führen, die aufgrund der geringen Zahl geeigneter Gewässer nicht zu kompensieren ist, bzw. eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos auslösen.

Um den Anforderungen des Artenschutzes gerecht zu werden, wird ein Radius von 3.000 m um landesweit bedeutsame Schlafgewässer als weiches Tabukriterium berücksichtigt.“

Der Schutzraum der Schlafplätze ist von vornherein schon durch die Besiedelung der Stadt Neumünster und den Ortschaften Mühbrook, Bordesholm, Negenharrie, Groß- und Kleinharrie eingeschränkt. Auch hier halten Kraniche einen weiten Abstand ein.

Dazu kommt der weitere Ausbau der Windenergie rund um das Dosenmoor, 3 Anlagen in Einfeld, 3 Anlagen in Loop, 5 Anlagen in Schönbek, 6 Anlagen in Negenharrie /Groß Buchwald. Die Anlagenhöhen betragen alle über 200m. Das erschwert den Anflug der Kraniche auf das Dosenmoor außerordentlich.

Der Kranich ist ein weltweit geschützter Vogel, der in Deutschland durch das Bundesnaturschutzgesetz geschützt ist. Gesetzliche Ausnahmen für den Kranich kann ich dem Bundesnaturschutzgesetz nicht entnehmen. Daher gelten auch noch die Landesvorgaben.

Das „Helgoländer Papier“ hat den Status eines landesweit anerkannten Gutachtens. In einem Rechtsstreit würde dieses zur Bewertung herangezogen.

Die Planung auf kommunaler Ebene hat hier die Aufgabe zu prüfen in welchem Umfang die Kraniche die Vorrangfläche nutzen. Dass die Kraniche die Vorrangfläche intensiv nutzen, steht für mich außer Frage. In dem Fall muss die Planung überprüfen, ob der Abstand von 3000 m zu den realen Schlafplätzen eingehalten wird. Das ist bisher nicht erfolgt.

→ Dies wurde **zur Kenntnis** genommen.

Den Aussagen liegt der Bericht zur avifaunistischen Untersuchung durch die Oecos GmbH aus dem Jahr 2022 zu Grunde, der für die Erstellung des Bebauungsplans herangezogen wurde. Wie alle Fachgutachten orientiert sich dieser an den jeweiligen Landesvorgaben und ist im Vorfeld durch die Gutachter mit dem Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein (vormals LLUR) hinsichtlich des Untersuchungsumfanges abgestimmt worden.

Die Gemeinde muss außerdem die aktuelle Gesetzeslage bei der Erstellung ihrer Bauleitpläne beachten. Nach § 45b BNatSchG (Betrieb von Windenergieanlagen an Land) und in Anlage 1 (zu § 45b Absatz 1 bis 5) BNatSchG „Bereiche zur Prüfung bei kollisionsgefährdeten Brutvogelarten“ ist der Kranich nicht mehr als planungsrelevante Großvogelart zu beachten. Seit 2022 ist diese Regelung maßgeblich für die Berücksichtigung des Artenschutzes im Rahmen von Bauleitplanverfahren zur Windenergienutzung.

Detaillierte artenschutzfachliche Aussagen können darüber hinaus auf der Ebene des Flächennutzungsplans noch nicht getroffen werden.

Es fehlt weiterhin die Untersuchungen zu Rast und Zugvögeln (Abschnitt 3.3.4 Rastvögel), d.h. insbesondere Flugmonitoring außerhalb der Brutzeiten. Hier würden sehr wahrscheinlich wesentlich höhere Netto-Stetigkeiten des Kranichs nachweisbar sein.

→ Dies wurde **zur Kenntnis** genommen.

Es handelt sich bei dem Vorhabengebiet nicht um einen bedeutenden Durchzugskorridor für Zug- und Rastvögel (s. Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum II Karte 1 und Umweltbericht des Regionalplans für den Planungsraum II in Schleswig-Holstein, S. 43 ff und S. 45 Abb. 9).

5.3. V Tischvorlage

5.3.1. Bürger 2 - vom 24.07.2022

Das geplante Baugebiet für Windenergieanlagen befindet sich in einem Biotopverbund zwischen dem nördlichen Dosenmoor und dem südlichen Staatsforst Neumünster und hat große Bedeutung für den holsteinischen Vogelbestand.

Wie in dem Bericht erwähnt dient die jetzt geplante Fläche als Nahrungsfläche für Seeadler, Kranich, Storch, Bussard, Baumfalke und andere.

→ Dies wurde **zur Kenntnis** genommen.

Gemäß den Angaben des MELUND (Umweltportal Schleswig-Holstein) befindet sich das SO Windpark zwischen zwei regional bedeutsamen Schwerpunktbereichen des Biotopverbunds: Im Norden das Dosenmoor und im Süden der Staatsforst Neumünster. Der Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum II gibt den Staatsforst Neumünster als landesweit bedeutsamen Schwerpunktbereich des Biotopverbundsystems an.

Das Gesamtäumliche Plankonzept zum vierten Entwurf der Teilaufstellung der Regionalpläne der Planungsräume I, II und III in Schleswig-Holstein (Sachthema Windenergie an Land) legt fest, dass landesweit bedeutsame Schwerpunktbereiche „aus Vorsorgeerwägungen des Arten- und Biotopschutzes eher von WEA freigehalten“ werden. Die Bauleitpläne sind aus dem Regionalplan zu entwickeln und der Bebauungsplan folgt mit der Festsetzung des SO Windpark diesen Vorgaben. Es werden weder der Staatsforst Neumünster, noch das Dosenmoor überbaut.

Das SO Windpark besitzt für die im Großvogelmonitoring 2018 und die in der Kartierung 2021 nachgewiesenen Arten eine unterschiedlich hohe Bedeutung.

Rotmilan

In ca. 2 km Entfernung nordöstlich von der geplanten Windenergieanlage WEA 2 befindet sich ein weiterer Rotmilan Horst, der im Planungsdokument nicht berücksichtigt wurde. Dieser wurde zuletzt 2019 bebrütet. Durch eine ungeklärte Ursache sind die Jungvögel damals im Horst verendet.

Kraniche

Die Bedeutung der geplanten Bebauungsfläche für den Kranich wurde nicht ausreichend überprüft. Außerdem wurden nicht die Richtlinien des LLUR zur Errichtung von Windenergieanlagen beachtet. Die Einschätzung, dass die Fläche eine mittlere Bedeutung für den Kranich hat, ist daher falsch. Wir leben seit einigen Jahren in der Nähe des Dosenmoores und können sagen, dass eine Beurteilung des Kranich-Bestands nicht nur in den Sommermonaten gemacht werden darf. Zum Teil überwintern die Kraniche auch im Dosenmoor oder halten sich hier im Winter längere Zeit auf bevor sie weiterziehen. In den Herbst und Wintermonaten kann man regelmäßig Gruppen von 30 – 50 Kranichen in den geplanten Vorranggebieten rund um das Dosenmoor beobachten. Die Kraniche nutzen die Flächen z.B. abgeerntete Maisfelder zur Nahrungsaufnahme und schützen sich in größeren Gruppen vor Fressfeinden wie Marderhund und Fuchs. Die Kraniche brauchen dabei große Flächen, die sie weithin einsehen können. Durch Ihr Körpergewicht sind sie nicht in der Lage wie andere Vogelarten schnell in die Luft aufzusteigen und zu fliehen.

Dem Planungsdokument konnte ich entnehmen, dass keine Untersuchungen zu Rastvögeln gemacht wurden.

Im Absatz „3.3.4 Rastvögel“ des Planungsdokumentes heißt es Zitat:

„Eine detaillierte Untersuchung des Zug- und Rastvogelgeschehens im Vorhabengebiet liegt nicht vor, da es sich bei dem Gebiet nicht um einen bedeutenden Bereich für durchziehende und rastende Vogelarten handelt (MELUR 2020, Karte 1, Blatt 2). „

Gleichzeitig ist aber im Planungsdokument unter „4 Prüfung des Eintretens von Verbotstatbeständen 4.1 Arten des Anhangs IV der FFH-RL“ die Gefährdung von Kranichen als Rastvogel dokumentiert.

Im Absatz „4.1.2.1.9 Kranich Grus grus“ des Planungsdokumentes heißt es Zitat:

„2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art

Neben den Brutvögeln kann man lokal Nichtbrüter antreffen, die sich zu unterschiedlich großen Trupps zusammenschließen. September bis Dezember und Februar bis April sind die Zugzeiten. In dieser Zeit sieht man auch rastende Scharen. Für die Rast nutzen sie weite und offene Flächen wie Äcker mit Getreidestoppeln.“

Die Landesplanungsbehörde LLUR gibt eine Schutzzone von 3000 Metern um Schlafgewässer der Kraniche vor. Dieses geht auf das Helgoländer Papier von 2015 zurück, das von allen Bundesländern als Richtlinie anerkannt wurde. Schlafplätze der Kraniche befinden sich laut NABU Gruppe Neumünster im südlichen Teil des Dosenmoors. Somit liegt die geplante Bebauungsfläche innerhalb der Schutzzone.

Wie auch im Gutachten erwähnt, meiden Kraniche Windkraftanlagen. Bei den jetzigen Planungen wird das Dosenmoor mit Windkraftanlagen mit Höhen von 200m und mehr vollständig umzingelt und abgeriegelt. Daher ist es umso wichtiger das die Schutzzone eingehalten wird.

Sollte das nicht der Fall sein, kann man davon ausgehen, dass das Dosenmoor von den Kranichen aufgegeben wird. In diesem Fall liegt ein klarer Verstoß gegen das Bundesnaturschutzgesetz §44 vor. Der Kranich-Bestand im Dosenmoor wird von der NABU Gruppe

Neumünster regelmäßig überwacht und gezählt. Brutplätze sind ebenfalls im Dosenmoor vorhanden und dokumentiert. Ein Rückgang der Bestände kann somit sofort nachgewiesen werden.

Eine Beurteilung zur Abstandsfindung der Kranich-Schlafplätze im Dosenmoor kann im Internet auf der Seite der NABU Gruppe Neumünster unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.xn--nabu-neumnster-osb.de/archiv/2019/>

Zitat aus der Stellungnahme des NABU Neumünster: „Bezüglich der Vorranggebiete PR2_RDE_114 und PR2_PLO_303 ist weiter anzumerken, dass sich im NSG/FFH-Gebiet Dosenmoor ein anerkannter Sammel- und Übernachtungsplatz von bis zu 200 Kranichen befindet. Je nach Witterung werden als Schlafplätze nasse Moorbereiche in den ausgedehnten ehemals industriell abgetorften Bereichen im Südteil des Moores und nasse Erlenbruchbereiche am Nordrand des Moores aufgesucht. In diesen Bereichen sind zudem Brutplätze belegt (Daten aus der Ornithologischen Betreuung des Gebietes durch die lokale NABU-Gruppe; entsprechende Jahresberichte liegen der UNB Neumünster vor). Für die einzuhaltenden Mindestabstände zu den Schlaf- bzw. Brutplätzen ist zu fordern, dass nicht die Mittelpunktskoordinate des Moorgebietes, sondern der reale Aufenthaltsort im Gebiet für die Abstandsfindung berücksichtigt wird. Das Vorranggebiet PR2_RDE_114 unterschreitet den geforderten Abstand von 3.000 m um rund 600 m (gesamter Bereich östlich der K71), das Vorranggebiet PR2_PLO_303 unterschreitet den Abstand um 700 m.“

→ Dies wurde **zur Kenntnis** genommen.

Die Darlegung und eine erste Bewertung der Vorkommen windkraftsensibler Großvogelarten erfolgt im Bauleitplanverfahren auf der Grundlage artenschutzfachlicher Gutachten. Potenzielle Vogelvorkommen gem. dem Brutvogelatlas Schleswig-Holstein werden ebenfalls betrachtet.

In der Kartiersaison 2021 erfolgte eine erneute Dokumentation der windkraftsensiblen Großvogelarten für das gesamte Vorranggebiet PR2_PLO_303. Im Ergebnis wurden vier Niststätten des Rotmilans im Umkreis zwischen 1.500 m und 4.000 m (erweiterter Prüfbereich: 1.200 m bis 3.500 m) sowie zwei Niststätten des Weißstorchs im Abstand zwischen 1.500 m und 2.000 m (erweiterter Prüfbereich: 1.000 m bis 2.000 m) nachgewiesen, für die ein gesetzlicher Schutz der Niststätte besteht. Drei Horste des Mäusebussards wurden in Entfernungen von 750 m, 1.020 m und 1.160 m zu geplanten WEA-Standorten erfasst. Nachweise der Rohrweihe und des Baumfalken konnten in dieser Kartierung nicht erbracht werden. Seeadler, Rotmilan, Schwarzmilan, Weißstorch, Rohrweihe und Kranich wurden als Nahrungsgäste ermittelt.

Es ist zu beachten, dass nach der aktuellen Gesetzeslage der Schutz von windkraftsensiblen Großvogelarten in § 45b BNatSchG (Betrieb von Windenergieanlagen an Land) und in Anlage 1 (zu § 45b Absatz 1 bis 5) und damit inzwischen auf Bundesebene geregelt ist. Die bisherigen Landesvorgaben haben damit ihre Gültigkeit verloren.

6. Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben deutlich wurden

Der wesentliche Anteil externer Unterlagen und Daten zur Erstellung der Planung lagen vor, weitergehende Daten wurden bei den zuständigen Behörden angefragt und zur Verfügung gestellt bzw. durch Geländebegehungen erhoben. Übergeordnete Planwerke, auf die Bezug zu nehmen war, waren im jeweils aktuellen Stand öffentlich im Internet abrufbar.

Die relevanten Umweltfolgen der FNP-Änderung wurden auf der Basis der o. g. Daten überprüft, so dass eine hinreichende Beurteilungsgrundlage für eine umweltverträgliche Realisierung der Planung vorliegt.

Gemeinde Großharrie, 25.04.2023

Siegel

(gez. Ilona Bredow)
Bürgermeisterin
