Legende

Standorte der Raumnutzungserfassung

WEA-Planung (16.04.2024)

Grenzen und Radien

Vorranggebiet PR2_PLO_030

200m Gefahrenbereich zzgl. Rotorradius

500m Betrachtungsraum zzgl. Rotorradius

1.000 m Untersuchungsradius der Raumnutzungserfassung

Flugbewegungen Seeadler

Flugbewegung

Änderung eines Parameters (Flughöhe, Verhalten)

Bodenkontakt

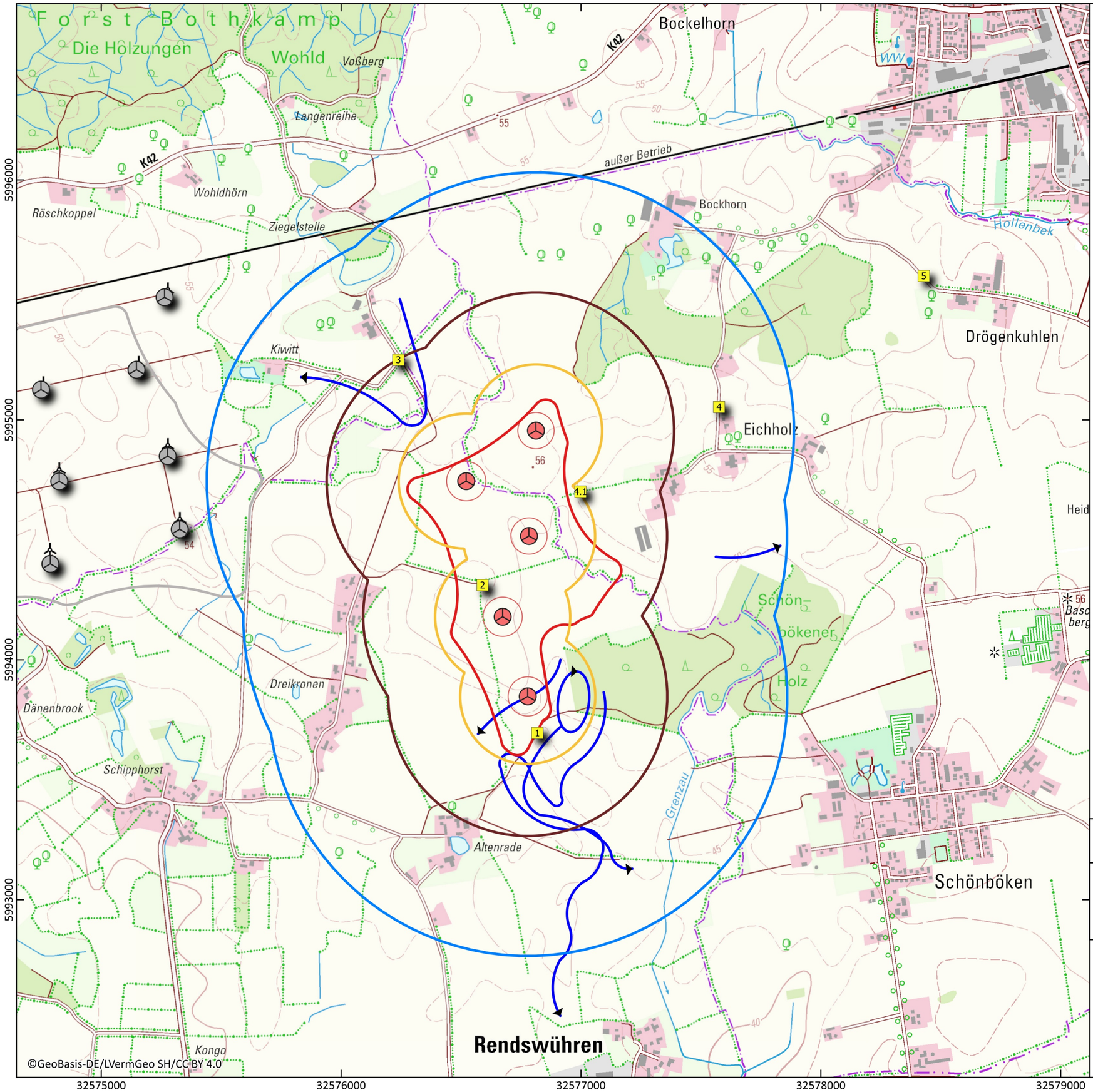
Maßstab: 1 : 16.000

250 500 750 1.000 m

Artenschutzbericht für den geplanten Windpark Rendswühren - Ruhwinkel
Karte 15: Flugbewegungen Seeadler Übersicht

Kartengrundlage: DTK25
Bezugssystem: EPSG:4647 (ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N))
Plangröße: DIN A3 (297 x 420 mm)
Erstellt mit QGIS 3.34.4-Prizren, Datum: 29.11.2024

Bearbeitung:
Bioplan Hammerich, Hinsch & Partner,
Biologen und Geographen PartG
Dorfstr. 27a
24625 Großharrie
Tel.: 04394 - 9999 000
E-Mail: info@bioplan-partner.de
Kartografie: Esther - Maria Buchwitz



Legende

Standorte der Raumnutzungserfassung

WEA-Planung (16.04.2024)

Grenzen und Radien

Vorranggebiet PR2_PLO_030

200m Gefahrenbereich zzgl. Rotorradius

500m Betrachtungsraum zzgl. Rotorradius

1.000 m Untersuchungsradius der Raumnutzungserfassung

Flugbewegungen Wanderfalke

Flugbewegung

Änderung eines Parameters (Flughöhe, Verhalten)

Bodenkontakt

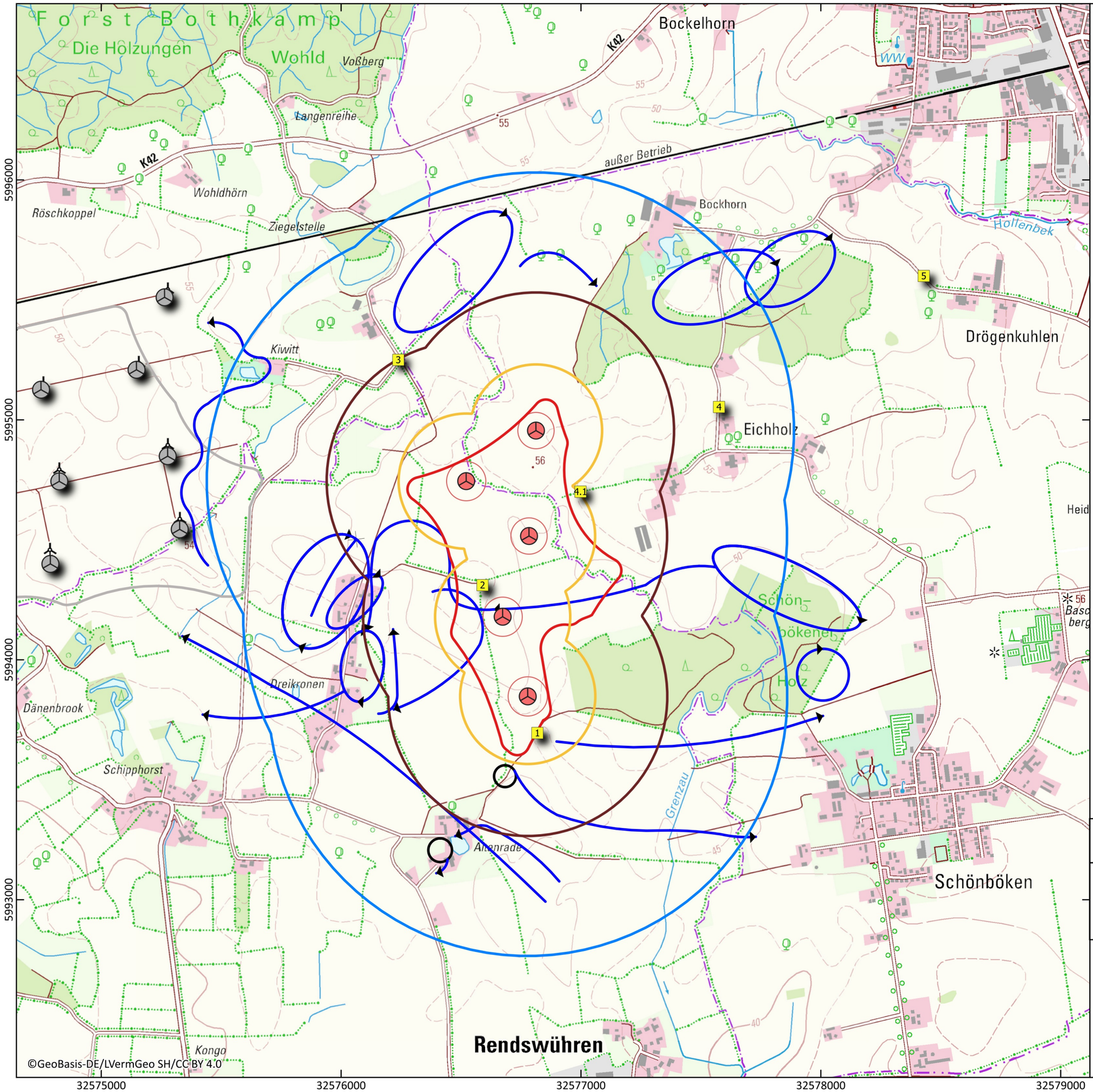
Maßstab: 1 : 16.000

250 500 750 1.000 m

Artenschutzbericht für den geplanten Windpark Rendswühren - Ruhwinkel
Karte 16: Flugbewegungen Wanderfalke Übersicht

Kartengrundlage: DTK25
Bezugssystem: EPSG:4647 (ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N))
Plangröße: DIN A3 (297 x 420 mm)
Erstellt mit QGIS 3.34.4-Prizren, Datum: 29.11.2024

Bearbeitung:
Bioplan Hammerich, Hinsch & Partner,
Biologen und Geographen PartG
Dorfstr. 27a
24625 Großharrie
Tel.: 04394 - 9999 000
E-Mail: info@bioplan-partner.de
Kartografie: Esther - Maria Buchwitz



Legende

Standorte der Raumnutzungserfassung

WEA-Planung (16.04.2024)

Grenzen und Radien

Vorranggebiet PR2_PLO_030

200m Gefahrenbereich zzgl. Rotorradius

500m Betrachtungsraum zzgl. Rotorradius

1.000 m Untersuchungsradius der Raumnutzungserfassung

Flugbewegungen Weißstorch

Flugbewegung

Änderung eines Parameters (Flughöhe, Verhalten)

Bodenkontakt

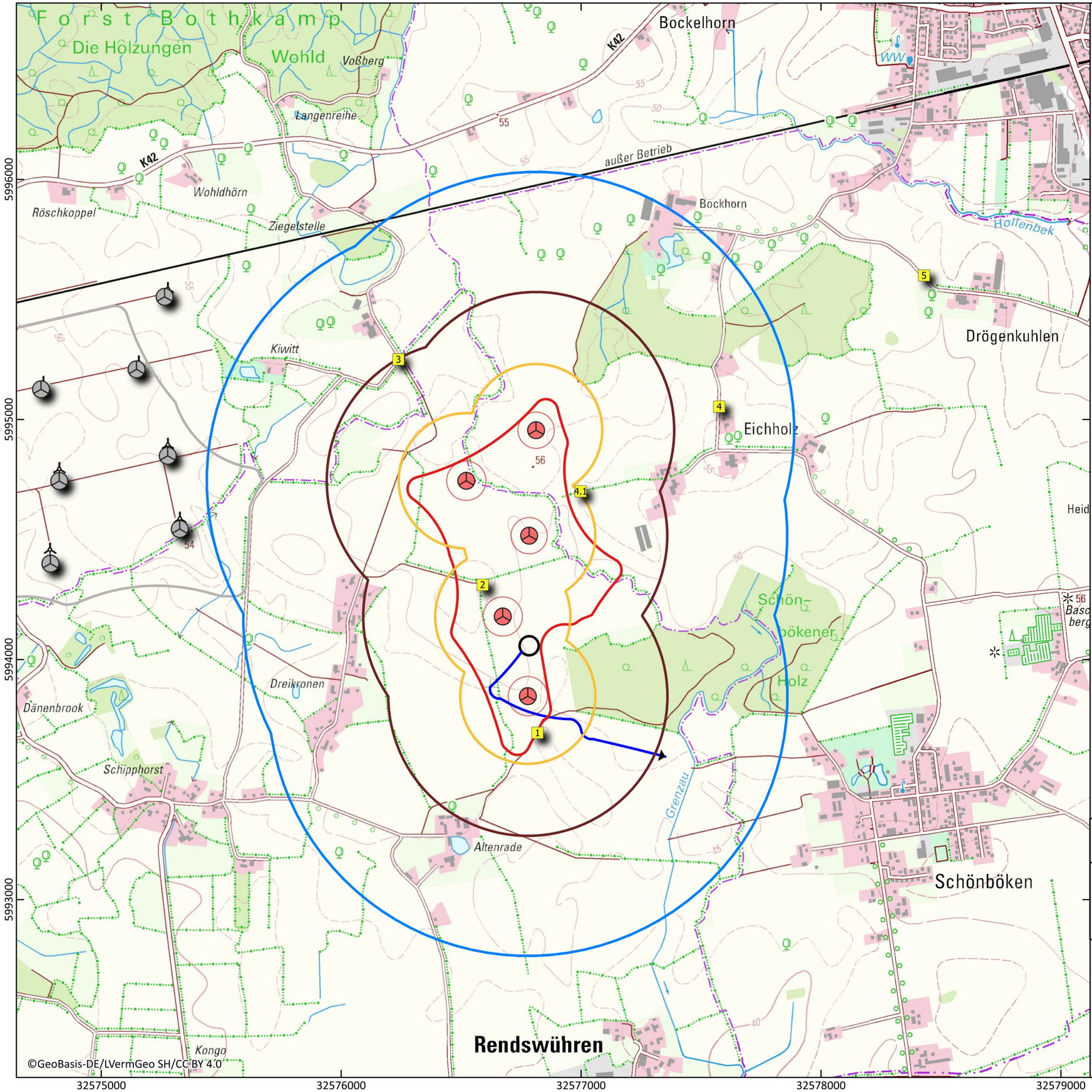
Maßstab: 1 : 16.000

250 500 750 1.000 m

Artenschutzbericht für den geplanten Windpark Rendswühren - Ruhwinkel
Karte 17: Flugbewegungen Weißstorch Übersicht

Kartengrundlage: DTK25
Bezugssystem: EPSG:4647 (ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N))
Plangröße: DIN A3 (297 x 420 mm)
Erstellt mit QGIS 3.34.4-Prizren, Datum: 29.11.2024

Bearbeitung:
Bioplan Hammerich, Hinsch & Partner,
Biologen und Geographen PartG
Dorfstr. 27a
24625 Großharrie
Tel.: 04394 - 9999 000
E-Mail: info@bioplan-partner.de
Kartografie: Esther - Maria Buchwitz



Legende

- Standorte der Raumnutzungserfassung
- WEA-Planung (16.04.2024)

Grenzen und Radien

- Vorranggebiet PR2_PLO_030
- 200m Gefahrenbereich zzgl. Rotorradius
- 500m Betrachtungsraum zzgl. Rotorradius
- 1.000 m Untersuchungsradius der Raumnutzungserfassung

Flugbewegungen Wiesenweihe

- Flugbewegung
- Änderung eines Parameters (Flughöhe, Verhalten)
- Bodenkontakt

Maßstab: 1 : 16.000

250 500 750 1.000 m

Artenschutzbericht für den geplanten Windpark Rendswühren - Ruhwinkel
Karte 18: Flugbewegungen Wiesenweihe Übersicht

Kartengrundlage: DTK25
Bezugssystem: EPSG:4647 (ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N))
Plangröße: DIN A3 (297 x 420 mm)
Erstellt mit QGIS 3.34.4-Prizren, Datum: 29.11.2024

Bearbeitung:
Bioplan Hammerich, Hinsch & Partner,
Biologen und Geographen PartG
Dorfstr. 27a
24625 Großharrie
Tel.: 04394 - 9999 000
E-Mail: info@bioplan-partner.de
Kartografie: Esther - Maria Buchwitz

Gutachten zur Standorteignung von Windenergieanlagen

nach DIBt 2012 für den Windpark Rendswühren Ruhwinkel

Deutschland

Bericht-Nr.: I17-SE-2023-604

I17-Wind GmbH & Co. KG --- Robert-Koch-Straße 29 --- 25813 Husum

Gutachten zur Standorteignung von WEA nach DIBt 2012 für den

Windpark Rendswühren Ruhwinkel

Bericht-Nr.:	I17-SE-2023-604
Auftraggeber:	Trave Erneuerbare Energien GmbH & Co.KG Geniner Straße 80 D-23560 Lübeck
Auftragnehmer:	I17-Wind GmbH & Co. KG Robert-Koch-Straße 29 D-25813 Husum Tel.: 04841 – 87596 – 0 E-Mail: mail@i17-wind.de Internet: www.i17-wind.de
Datum:	04. Dezember 2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Gutachten wurde unabhängig, unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen nach derzeitigem Stand der Technik erstellt. Für vom Auftraggeber und vom Anlagenhersteller bereitgestellte Daten, die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG erhoben oder ermittelt wurden, kann keine Gewähr für deren Korrektheit übernommen werden. Diese werden als richtig vorausgesetzt.

Urheber des vorliegenden Gutachtens zur Standorteignung von WEA nach DIBt 2012 ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Akkreditierung

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Bereiche „Erstellen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellen von Schattenwurfimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Prüfung der Standorteignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAkkS eingesehen werden.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist Mitglied im Sachverständigenbeirat des Bundesverbandes WindEnergie (BWE) e.V.

Anmerkung zu Typenprüfung und Anlagenparametern der WEA

Wenn zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung die Typenprüfung oder Einzelprüfung für die geplanten WEA noch nicht vorlag, wurde der Vergleich auf Basis vom Hersteller übermittelter Auslegungswerte der geplanten WEA durchgeführt. Es besteht die Möglichkeit, dass die im Genehmigungsverfahren eingereichten Dokumente bezüglich der Auslegungswerte der betrachteten WEA nicht mit den im vorliegenden Gutachten zitierten Dokumenten übereinstimmen. Die zitierten Dokumente entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung. Bei abweichenden Dokumenten behält das vorliegende Gutachten dennoch seine Gültigkeit, wenn die im Gutachten berücksichtigten Auslegungswerte durch die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eingereichten Auslegungswerte abgedeckt sind. Im Folgenden ist der Begriff Einzelprüfung stets durch den Begriff Typenprüfung mit abgedeckt, auch wenn dies nicht explizit erwähnt wird.

Änderungen der berücksichtigten Anlagenparameter wie c_t-Kurve und Schnelllaufzahl λ sind dem Anlagenhersteller vorbehalten und bedürfen einer neuen Berechnung und Bewertung. Bei einer Änderung der Anlagenparameter gegenüber dem Stand zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung verliert das vorliegende Gutachten seine Gültigkeit.

Revisionsnummer	Datum	Änderung	Verfasser
0	04.12.2023	Erste Ausgabe	Fiebelkorn

Verfasser:

M. Sc. Lisa Fiebelkorn

Husum, 04.12.2023

Geprüft:

B. Eng. Heiko Pauls, Sachverständiger

Husum, 06.12.2023

Freigegeben:

B. Sc. Lukas Drescher

Husum, 07.12.2023

Dieses Dokument wurde digital signiert und die Integrität des Dokuments wurde überprüft. Das zugehörige Zertifikat kann von der I17-Wind GmbH & Co. KG auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkung ... 7
1.1 Allgemeines ... 7
1.2 Geführte Nachweise ... 7
1.2.1 Vergleich der Windbedingungen an topografisch nicht komplexen Standorten ... 8
1.2.2 Vergleich der Windbedingungen an topografisch komplexen Standorten ... 8
1.2.3 Verfahren bei Überschreitungen – Nachweis durch Vergleich der Lasten ... 9
1.3 Hinweise zu den zu Grunde gelegten Richtlinien ... 10
1.4 Qualität der zu Grunde gelegten Daten und Modelle ... 12
2 Aufgabenstellung und Standort ... 13
2.1 Umfang des Gutachtens ... 13
2.2 Standortbeschreibung ... 13
2.3 Auslegungswindbedingungen der geplanten WEA ... 13
3 Vergleich der Windbedingungen ... 16
3.1 Grundlagen ... 16
3.2 Vergleich v_{ave} und v_{m50} ... 17
3.2.1 Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} ... 17
3.2.2 Vergleich der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit v_{m50} ... 17
3.3 Vergleich der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} ... 18
3.3.1 Auslegungswindbedingungen hinsichtlich der Turbulenzintensität ... 18
3.3.2 Ermittlung der Umgebungsturbulenzintensität ... 20
3.3.3 Ermittlung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} ... 22
3.4 Schräganströmung δ ... 28
3.5 Höhenexponent α ... 28
3.6 Luftdichte ρ ... 29
3.7 Extreme Turbulenzintensität I_{ext} ... 30
4 Zusammenfassung ... 31
4.1 Neu geplante WEA ... 31
4.2 Bestehende WEA ... 32
5 Standortbesichtigung ... 33
Abkürzungs- und Symbolverzeichnis ... 34
Literaturverzeichnis ... 36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Zu untersuchende Windparkkonfiguration; Kartenmaterial: [19.1, 19.2] 15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Zu untersuchende Windparkkonfiguration 14
Tabelle 2.2: Auslegungswindbedingungen der neu geplanten WEA 14
Tabelle 3.1: Windverhältnisse am Standort WV 1/1 [22.1] 16
Tabelle 3.2: Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} auf Nabenhöhe der geplanten WEA.. 17
Tabelle 3.3: Vergleich der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit v_{m50} auf Nabenhöhe der geplanten WEA 18
Tabelle 3.4: Richtlinienabhängige Auslegungswindbedingungen hinsichtlich der Turbulenzintensität19
Tabelle 3.5: Komplexitätskriterien und C_{CT} nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6]..... 21
Tabelle 3.6: Repräsentative Turbulenzintensität für einen Standort..... 22
Tabelle 3.7: Ermittelte effektive Turbulenzintensitäten I_{eff} (vor Zubau) 25
Tabelle 3.8: Ermittelte effektive Turbulenzintensitäten I_{eff} (nach Zubau)..... 26
Tabelle 3.9: Geforderte Betriebsbeschränkung zum Schutz von W1..... 27
Tabelle 3.10: Geforderte Betriebsbeschränkung zum Schutz von W2..... 27
Tabelle 3.11: Geforderte Betriebsbeschränkung zum Schutz von W3..... 27
Tabelle 3.12: Geforderte Betriebsbeschränkung zum Schutz von W4..... 27
Tabelle 3.13 Standortmittelwert der Schräganströmung δ_{NH} der neu geplanten WEA..... 28
Tabelle 3.14 Standortmittelwert des Höhenexponenten α_{NH} der neu geplanten WEA..... 28
Tabelle 3.15: Standortmittelwert der Luftdichte ρ_{NH} der neu geplanten WEA..... 29
Tabelle 3.16: Ermittelte extreme Turbulenzintensitäten $I_{ext, NH}$ 30
Tabelle 4.1: Zusammenfassung der Ergebnisse geplante WEA..... 31
Tabelle 4.2: Zusammenfassung der Ergebnisse Bestands-WEA..... 32

1 Vorbemerkung

1.1 Allgemeines

Das Deutsche Institut für Bautechnik DIBt hat Anfang des Jahres 2013 die Fassung Oktober 2012 der *„Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung“* veröffentlicht und im März 2015 eine korrigierte Fassung herausgegeben [1.1], auf deren Grundlage das vorliegende Gutachten erstellt wurde.

Aufgrund fehlender Kriterien für einen Immissionsgrenzwert für die durch benachbarte Windenergieanlagen verursachten erhöhten Turbulenzbelastungen an einer WEA, können ersatzweise die Kriterien der Standorteignung bezüglich der effektiven Turbulenzintensität für eine Turbulenzimmissionsprognose im Rahmen eines Antrages nach dem Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (BImSchG) herangezogen werden. Eine Reduktion der Lebenszeit und der zusätzliche Verschleiß der WEA sind zumutbar, solange die Standorteignung hinsichtlich der Auslegungswerte der Turbulenzintensität oder hinsichtlich der Auslegungslasten gewährleistet bleibt. Somit stellt das vorliegende Gutachten zur Standorteignung von WEA zusätzlich eine Turbulenzimmissionsprognose im Sinne des BImSchG dar und kann als Bestandteil der Antragsstellung nach dem BImSchG verwendet werden.

1.2 Geführte Nachweise

Die Richtlinie DIBt 2012 [1.1] fordert in Kapitel 16 ein alternatives, vereinfachtes Verfahren zum Nachweis der Standorteignung von WEA, das jedoch nur angewendet werden darf, wenn die Standorte der geplanten WEA nach DIN EN 61400-1:2011-08 [7] als nicht topografisch komplexe Standorte zu bezeichnen sind. Im Dezember 2019 wurde die Norm DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] veröffentlicht, welche die Norm DIN EN 61400-1:2011-08 [7] ersetzt. Entsprechend der Richtlinie DIBt 2012 [1.1] ist die jeweils angewendete Ausgabe der Norm DIN EN (IEC) 61400-1, entsprechend [6] oder [7], in Ihrer Gesamtheit anzuwenden, weshalb auch die Ermittlung der topografischen Komplexität im vorliegenden Gutachten nach [6] erfolgt. Sind vereinzelte Standorte neu geplanter WEA als topografisch komplex zu bezeichnen, wird der vereinfachte Nachweis der Standorteignung nach [1.1] um die Kriterien nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6], Abschnitt 11.9, erweitert. Die Vergleiche der Auslegungswerte für die zu untersuchenden Größen mit den im Rahmen dieses Gutachtens ermittelten Werten sind nach der DIBt Richtlinie Fassung Oktober 2012 nur für neu geplante Anlagen zu führen [1.1]. Für bestehende Anlagen, die nach der DIBt 1993 [3] oder DIBt 2004 [2] typengeprüft wurden, darf im Falle einer Parkänderung / -erweiterung der Nachweis der Standorteignung auch weiterhin nach dem Verfahren der DIBt 2004 erbracht werden [1.1].

Die Richtlinie DIBt 2012 [1.1] lässt folgende Möglichkeiten, bzw. mögliche auftretende Konfigurationen, in Bezug auf die Typenprüfung und die dieser zu Grunde gelegten Richtlinie, unberücksichtigt:

i. Der geplanten Anlage liegt eine Typenprüfung nach der Richtlinie DIBt 2004 [2] zu Grunde.

ii. Einer oder mehrerer zu berücksichtigender Bestandsanlagen liegt eine Typenprüfung nach der DIBt 2012 [1.1] Richtlinie zu Grunde.

Für diese zwei beschriebenen Fälle, die nicht durch die DIBt 2012 [1.1] abgedeckt sind, werden folgende Verfahrensweisen gemäß [1.2] als Quasistandard angewandt:

i. Liegt einer neu geplanten Anlage eine Typenprüfung gemäß DIBt 2004 [2] zu Grunde, wird der Nachweis der Standorteignung basierend auf dem vereinfachten Verfahren nach DIBt 2012 [1.1], beschrieben in Abschnitt 1.2.1, geführt. Dieser Nachweis entspricht den Mindestanforderungen der zum Nachweis der Standorteignung der Typenprüfung nach DIBt 2004 [2] zu Grunde gelegten Richtlinie DIN EN 61400-1:2004 [8], bzw. IEC 61400-1 ed.2 [4].

ii. Da davon auszugehen ist, dass für bereits genehmigte, bzw. bestehende Anlagen mit einer Typenprüfung nach DIBt 2012 [1.1] die Standorteignung in deren Genehmigungsverfahren

nachgewiesen wurde, werden nur durch hinzukommende Anlagen beeinflusste Parameter geprüft und mit den Auslegungswerten verglichen. Dies entspricht lediglich der effektiven Turbulenzintensität I_{eff}, welche durch einen Zubau erhöht werden kann.

Nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 [9] ist bei zylindrischen Bauwerken die Untersuchung von Interferenzeffekten oder wirbelerregten Schwingungen zu führen, wenn deren Abstand untereinander den in [9] definierten Mindestabstand unterschreitet. Diese Untersuchung ist nicht Bestandteil der Richtlinie DIBt 2012 [1.1] und wird daher im vorliegenden Gutachten nicht durchgeführt, sondern hat durch einen dritten unabhängigen Gutachter oder Prüfstatiker zu erfolgen.

1.2.1 Vergleich der Windbedingungen an topografisch nicht komplexen Standorten

Der nach der DIBt Richtlinie Fassung 2012 [1.1] vereinfachte Nachweis zur Standorteignung verlangt folgende Nachweise der Windbedingungen auf Nabenhöhe der geplanten WEA:

i. Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit.

   (1) Die mittlere Windgeschwindigkeit am Standort ist um mindestens 5 % kleiner als gemäß Typen-/Einzelprüfung, oder

   (2) die mittlere Windgeschwindigkeit ist kleiner als gemäß Typen-/Einzelprüfung und für den Formparameter k der Weibull-Funktion gilt: $k \geq 2$.

ii. Vergleich der effektiven Turbulenzintensität nach DIN EN 61400-1:2011-08 [7] zwischen 0.2 v_{m50} (h) und 0.4 v_{m50} (h) mit der Auslegungsturbulenz nach NTM.

iii. Vergleich der 50-Jahreswindgeschwindigkeit.

   (1) Die Windzone gemäß Typen-/Einzelprüfung deckt die Windzone des betrachteten Standortes entsprechend der Windzonenkarte ab (die detaillierten Regelungen gemäß DIN EN 1991-1-4, Absatz 4.3.3 einschließlich NA [9] für nicht ebene Geländelagen sind ggf. zu beachten), oder

   (2) die 50-Jahreswindgeschwindigkeit v_{m50} (h) gemäß Typen-/Einzelprüfung deckt die 50-Jahreswindgeschwindigkeit am Standort ab (z.B. Nachweis durch eine Extremwindabschätzung).

1.2.2 Vergleich der Windbedingungen an topografisch komplexen Standorten

Handelt es sich nach Abschnitt 11.2 der DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] um einen als topografisch komplex zu bezeichnenden Standort der Kategorie L, M oder H und liegt der zu untersuchenden WEA eine Typenprüfung nach DIBt 2012 [1.1] zu Grunde, wird der vereinfachte Nachweis zur Standorteignung nach Abschnitt 1.2.1 um folgende Nachweise der Windbedingungen auf Nabenhöhe der geplanten WEA, basierend auf DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] erweitert.

i. Der windenergiegewichtete Mittelwert aller Richtungen der Schräganströmung δ darf den vorgegebenen Wert von +/- 8°, bzw. den in der Typenprüfung angegebenen Wert, nicht überschreiten bzw. unterschreiten.

ii. Der über alle Richtungen und Windgeschwindigkeiten energiegewichtete Standortmittelwert des Höhenexponenten α darf den Wert von $0.05 \leq \alpha \leq 0.25$, bzw. den in der Typenprüfung angegebenen Wert nicht überschreiten bzw. unterschreiten.

iii. Der Standortmittelwert der Luftdichte ρ darf bei allen Windgeschwindigkeiten größer gleich der Nennwindgeschwindigkeit v_r den Wert 1.225 kg/m³ oder den in der Typenprüfung angegebenen Wert nicht überschreiten. Alternativ kann eine Luftdichte über dem Wert von 1.225 kg/m³ oder dem in der Typenprüfung angegeben Wert durch Einhaltung der folgenden Ungleichung nachgewiesen werden:

$$\rho_{\text{Auslegung}} * v^2_{\text{ave,Auslegung}} \geq \rho_{\text{Standort}} * v^2_{\text{ave,Standort}}$$

iv. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass die Auslegungswerte des ETM auch unter Berücksichtigung der Nachlaufsituation mit der höchsten Nachlaufturbulenz im Zentrum des Nachlaufs, nicht überschritten werden.

1.2.3 Verfahren bei Überschreitungen – Nachweis durch Vergleich der Lasten

Kann der vereinfachte Nachweis der Windbedingungen nach DIBt 2012 [1.1] aus Abschnitt 1.2.1 nicht geführt werden, da die zu prüfenden Parameter mittlere Windgeschwindigkeit v_{ave} oder effektive Turbulenzintensität I_{eff} nicht eingehalten werden, kann die Standorteignung durch einen Lastvergleich (Vergleich der standortspezifischen Lasten mit den Lastannahmen der Typenprüfung) der Betriebsfestigkeitslasten nachgewiesen werden. In diesem Fall ist der Nachweis der Standorteignung der jeweiligen WEA auf Basis eines Lastvergleiches der Betriebsfestigkeitslasten (DLC 1.2) zu führen. Wird der Auslegungswert v_{m50} nicht eingehalten, kann die Standorteignung auf Basis eines Lastvergleichs der Extremlasten nachgewiesen werden. In diesem Fall ist der Nachweis der Standorteignung der jeweiligen WEA auf Basis eines Lastvergleiches der Extremlasten (DLC 1.1, DLC 1.3, DLC 6.1, und DLC 6.2) zu führen.

Kann der Nachweis der Windbedingungen an einem als topografisch komplex zu bezeichnenden Standort nach Abschnitt 1.2.1 und Abschnitt 1.2.2 nicht geführt werden, da einer oder mehrere der zu prüfenden Werte nicht eingehalten werden, kann die Standorteignung entsprechend DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] auf Basis eines Lastvergleiches unter Berücksichtigung der standortspezifischen Windbedingungen aus Abschnitt 1.2.1 und Abschnitt 1.2.2 durchgeführt werden. Demnach ist der Nachweis der Standorteignung der jeweiligen WEA auf Basis eines Lastvergleiches der Betriebsfestigkeitslasten (DLC 1.2) und/oder der Extremlasten (DLC 1.1, DLC 1.3, DLC 6.1, und DLC 6.2) zu führen.

In beiden Fällen werden die der Typenprüfung zu Grunde gelegten Auslegungslasten mit den standortspezifischen Lasten, die auf Basis der standortspezifischen Windbedingungen aus dem vorliegenden Gutachten ermittelt werden, verglichen. Wenn sich zeigt, dass die standortspezifischen Lasten die Auslegungslasten nicht überschreiten oder diese einhalten, ist eine Standorteignung durch den Vergleich der Lasten nachgewiesen. Werden die Auslegungslasten nicht eingehalten, muss die Anlage gegebenenfalls mit einer sektoriellen Betriebseinschränkung betrieben werden, um die Lasten soweit zu reduzieren, dass sie innerhalb der Auslegungslasten liegen, oder die Standorteignung kann nicht durch einen Vergleich der Lasten nachgewiesen werden.

Die Berechnung der standortspezifischen Lasten erfolgt in der Regel durch den Hersteller der betrachteten WEA. Der zugehörige Bericht zur durchgeführten Lastberechnung wird der I17-Wind GmbH & Co. KG im Rahmen einer Geheimhaltungsvereinbarung vorgelegt. Zudem ist es möglich die Betriebsfestigkeits- und Extremlasten einer WEA basierend auf einem generischen Anlagenmodell zu ermitteln und mit den Auslegungslasten, welche mittels des identischen generischen Anlagenmodells ermittelt werden, zu vergleichen. Diese Berechnungen erfolgen in der Regel nicht durch den Anlagenhersteller, sondern durch einen dritten unabhängigen Gutachter. Die Berichte werden von der I17-Wind GmbH & Co. KG dahingehend überprüft, dass die Eingangsdaten korrekt übernommen und angesetzt wurden. Das Ergebnis einer Lastberechnung wird als richtig vorausgesetzt. Eine Haftung für die Richtigkeit einer Lastrechnung, sowohl eines Anlagenherstellers als auch eines dritten, unabhängigen Gutachters, wird nicht übernommen.

1.3 Hinweise zu den zu Grunde gelegten Richtlinien

Folgende, von der DIBt 2012 Richtlinie [1.1] und der DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] abweichende, jedoch konservativ abdeckende, Verfahren wurden für das vorliegende Gutachten zur Standorteignung von WEA gewählt:

I. Entsprechend der DIBt 2012 [1.1] ist es für eine Prüfung der Standorteignung Voraussetzung, dass für die WEA eine Typenprüfung bzw. eine Einzelprüfung vorliegt. Ist dies nicht der Fall, wird der Vergleich auf Basis von vorläufigen Auslegungswerten, für die die Typenprüfung voraussichtlich angestrebt wird, durchgeführt. Somit behält das vorliegende Gutachten im Falle einer Typenprüfung bzw. Einzelprüfung, welche die zu Grunde gelegten Auslegungsparameter abdeckt, seine Gültigkeit.

II. Es wird davon ausgegangen, dass jede im Gutachten betrachtete WEA die Ihrer Typenprüfung zu Grunde gelegte Auslegungslebensdauer τ_{TP} noch nicht überschritten hat.

III. Der Vergleich des Standortwertes der mittleren Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe v_{ave} mit dem Auslegungswert kann nur nach [1.1] erfolgen, wenn die Auslegungswerte der zu betrachtenden WEA einen Formparameter k der Weibullverteilung von k = 2.0 ausweisen. Wenn die Auslegungswerte der zu betrachtenden WEA einen Formparameter $k \neq 2.0$ ausweisen, kann der in [1.1] geforderte Vergleich nicht mehr erfolgen. In diesem Fall wird das Verfahren nach [6] gewählt, welches einen Vergleich der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion pdf_{NH} der standortspezifischen Windgeschwindigkeiten mit der Wahrscheinlichkeits-dichtefunktion pdf_{TP} der Typenprüfung in einem Bereich von v_{ave} - $2v_{ave}$ fordert. Zusätzlich wird der Bereich von $0.2v_{ref}$ - $0.4v_{ref}$ nach [7] herangezogen und stets der konservativ abdeckende Bereich dem Vergleich zu Grunde gelegt. In dem zu untersuchenden Bereich muss die Bedingung $pdf_{NH} \leq pdf_{TP}$ erfüllt sein. Die Berechnung der Wahrscheinlichkeitsdichte-funktionen pdf_{NH} und pdf_{TP} erfolgt entsprechend [6] auf Basis der Standortmittelwerte A_{NH} und k_{NH} bzw. der Auslegungswerte A_{TP} und k_{TP} der zu untersuchenden WEA.

Kann der Vergleich des Standortwertes der mittleren Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe v_{ave} mit dem Auslegungswert nach DIBt Richtlinie Fassung 2012 [1.1] nicht erbracht werden, wird sich zur Definition von sektoriellen Betriebsbeschränkungen vorbehalten den Vergleich der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der standortspezifischen Windgeschwindigkeiten pdf_{NH} nach [6] durchzuführen, da dieses Verfahren das in [1.1] geforderte Verfahren konservativ mit abdeckt.

IV. Erfolgt der Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich der Windbedingungen nach Abschnitt 1.2.1 und 1.2.2, hat der Vergleich der standortspezifischen effektiven Turbulenzintensität und der Auslegungsturbulenz nach NTM in dem Bereich zwischen $0.2v_{m50}$(h) und $0.4v_{m50}$(h) zu erfolgen [1.1]. Liegt einer zu betrachtenden WEA keine Auslegungsturbulenz nach NTM vor, erfolgt der Vergleich mit der in der Typenprüfung aufgeführten Auslegungsturbulenz. Entsprechend [6] hat der Vergleich in dem Bereich zwischen v_{ave} und $2v_{ave}$ zu erfolgen. Erfolgt der Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich der Lasten nach Abschnitt 1.2.3, sind der Lastberechnung nach [1.1] mindestens die standortspezifischen effektiven Turbulenzintensitäten von v_{in} bis $0.4v_{m50}$(h) bzw. von v_{in} bis v_{out} entsprechend DLC 1.2 nach [6] zu Grunde zu legen. Im vorliegenden Gutachten werden die standortspezifischen effektiven Turbulenzintensitäten mindestens im Windgeschwindigkeits-bereich von 5 m/s bis 25 m/s (bzw. v_{out} wenn v_{out} < 25 m/s) ausgewiesen, was die oben beschriebenen Anforderungen für den Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich der Windbedingungen nach [1.1], [6] und auch [7] abdeckt. Erfolgt der Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich der Lasten, werden dem Anlagenhersteller grundsätzlich die standortspezifischen effektiven Turbulenzintensitäten in dem Bereich von v_{in} bis v_{out} zur Verfügung gestellt. Liegt einer zu prüfenden WEA eine Typenprüfung nach [2] zu Grunde,

erfolgt der Vergleich mit der Turbulenzkurve für Turbulenzkategorie A nach [1.1], da dieser Verlauf den nach [2] anzusetzenden mit abdeckt.

V. Bezüglich der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} werden grundsätzlich alle Anlagen im Umkreis des 10fachen Rotordurchmessers D der geplanten Anlage(n) in die Betrachtung einbezogen und nachgewiesen. Dieses Kriterium deckt alle Kriterien nach [1.1], [6] und [7] ab.

VI. Der standortspezifische Mittelwert der Luftdichte ρ wird abdeckend für alle Windgeschwindigkeiten angegeben.

VII. Hinsichtlich der Auslegungswindbedingungen des ETM werden die Werte der höchsten Turbulenz im Zentrum des Nachlaufs ausgewiesen. Da eine Überschreitung der Auslegungswindbedingungen bezüglich des ETM in der Regel mit einer Überschreitung der effektiven Turbulenzintensität einhergeht, kann davon ausgegangen werden, dass eine Überschreitung der extremen Turbulenzintensität nur in solchen Fällen eintritt, in denen die Standorteignung durch eine Lastrechnung des Herstellers nachgewiesen werden muss, was dann auf Basis der ausgewiesenen Werte für die Extremturbulenz erfolgt. Aus diesem Grund wird der Vergleich der Auslegungswindbedingungen des ETM mit den Standortbedingungen nicht geführt.

VIII. Auf Grund der verwendeten Berechnungsprogramme und deren Zahlenausgabeformat, werden die im vorliegenden Gutachten ausgewiesenen Ergebnisse in der Regel mit dem Dezimaltrennzeichen „Punkt“ versehen.

IX. Auf Grund der unterschiedlichen Begrifflichkeiten und Bezeichnungen identischer Größen in den zu Grunde gelegten Richtlinien und Normen, werden im vorliegenden Gutachten teilweise Begriffe und Bezeichnungen gewählt bzw. eingeführt, die, soweit möglich, eine Ähnlichkeit zu den jeweiligen Begriffen und Bezeichnungen in den Richtlinien und Normen aufweisen, um sie diesen zuordnen zu können. Die korrekte Umsetzung der in den Richtlinien und Normen geforderten Vergleiche bleibt davon unberührt.

1.4 Qualität der zu Grunde gelegten Daten und Modelle

Alle im Rahmen des vorliegenden Gutachtens ermittelten Ergebnisse und Zwischenergebnisse basieren einerseits auf Angaben, die vom Auftraggeber übermittelt wurden und andererseits auf Berechnungsergebnissen, die durch die I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt wurden. Zu den Unsicherheiten der den Eingangsdaten vom Auftraggeber zu Grunde gelegten Berechnungsmodellen kann seitens der I17-Wind GmbH & Co. KG keine Aussage getroffen werden. Diese Eingangsdaten werden im Weiteren als richtig und repräsentativ für den betrachteten Standort vorausgesetzt.

Die in den Berechnungen herangezogenen Anlagenparameter, Schubbeiwert c_t und Schnelllaufzahl λ, werden in der Regel vom Anlagenhersteller bereitgestellt. Diese Werte werden als richtig vorausgesetzt. Die berücksichtigten Werte entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung. Änderungen sind dem Anlagenhersteller vorbehalten und bedürfen einer neuen Berechnung und Bewertung. Bei Anlagen, für die keine Informationen vorliegen, werden konservativ abdeckende, generische Anlagenparameter angesetzt, wobei keine Haftung für die Richtigkeit der ermittelten Werte übernommen wird.

Die im vorliegenden Gutachten angegebenen Nabenhöhen der geplanten WEA entsprechen stets der aktuell vorliegenden Dokumentation. In der Entwicklungsphase einer WEA sind geringfügige Änderungen der Nabenhöhe ohne eine Änderung der zu Grunde gelegten Auslegungswindbedingungen möglich, sodass die im vorliegenden Gutachten betrachtete Nabenhöhe von der in den Antragsunterlagen ausgewiesenen Nabenhöhe geringfügig abweichen kann. Das Gleiche gilt für die in den Genehmigungen dokumentierten Nabenhöhen bestehender WEA, die ebenfalls geringfügig von aktuellen Werten abweichen können. Bei einer Abweichung der Nabenhöhe von maximal ± 1 m behält das vorliegende Gutachten seine vollumfängliche Gültigkeit, wenn die im Gutachten berücksichtigten Auslegungswindbedingungen, durch die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eingereichten Auslegungswindbedingungen, abgedeckt sind.

Den von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelten Ergebnissen liegen unterschiedliche, vereinfachte physikalische Modelle zu Grunde, die nur annähernd die Realität abbilden, jedoch als konservativ zu bewerten sind. Des Weiteren werden bei den Berechnungen teilweise vereinfachende Annahmen getroffen, die jedoch allesamt ebenfalls als konservativ zu bewerten sind.

2 Aufgabenstellung und Standort

2.1 Umfang des Gutachtens

Da im geplanten Windpark kein Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] als topografisch komplexer Standort zu bezeichnen ist, findet für alle WEA das vereinfachte Verfahren nach Abschnitt 1.2.1 Anwendung.

2.2 Standortbeschreibung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von drei WEA des Typs Vestas V162-7.2 MW auf 119.0 m Nabenhöhe und zwei WEA des Typs Vestas V150-5.6 MW auf 105.0 m Nabenhöhe am Standort Rendswühren Ruhwinkel in Schleswig-Holstein.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG wurde damit beauftragt, ein Gutachten zur Standorteignung von WEA nach der DIBt 2012 Richtlinie [1.1] unter Berücksichtigung der in Tabelle 2.1 aufgeführten [21.1] [21.2] und in Abbildung 2.1 dargestellten WEA zu erstellen. Auf Grund des Abstandes von mindestens 2.5 km zur nächsten Bestands-WEA wurden weitere Bestands-WEA nicht im vorliegenden Gutachten berücksichtigt. Tabelle 2.1 führt neben den Spezifikationen der WEA am Standort auch die der Typenprüfung zu Grunde gelegten, bzw. bei fehlender Information unterstellten, Richtlinien auf. Des Weiteren wird aufgeführt, welcher Wöhlerlinienkoeffizient *m* und welcher Betriebsmodus für die Berechnung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} herangezogen wurde. Die Ergebnisse in 3.3.3 berücksichtigen den jeweiligen Wöhlerlinienkoeffizienten aus Tabelle 2.1. Wenn über den Betriebsmodus keine Informationen in den Eingangsdaten vorliegen, wird stets mit dem Betriebsmodus gerechnet, der die konservativsten Ergebnisse liefert, was dem offenen, nicht leistungsreduzierten Betriebsmodus entspricht.

Die Spalte „Innerhalb 10 *D*“ weist aus, welche WEA sich innerhalb eines Umkreises von 10 *D* um die geplanten WEA befinden. Für diese WEA hat nach [6] und [7] eine Bewertung der topografischen Komplexität und der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} zu erfolgen.

Im vorliegenden Gutachten beziehen sich alle Bezeichnungen auf die interne, laufende W-Nummer. Wird eine Größe mit dem Index $_{TP}$ bezeichnet, handelt es sich um den Auslegungswert der zu betrachtenden WEA. Eine Bezeichnung mit dem Index $_{NH}$ weist auf den standortspezifischen Wert der betrachteten Anlage hin.

Im vorgegebenen Windparklayout ergibt sich der geringste relative Abstand *s* einer neu geplanten WEA zu einer anderen WEA von 2.09, bezogen auf den größeren Rotordurchmesser *D*. Dies betrifft die WEA W2 und W3.

2.3 Auslegungswindbedingungen der geplanten WEA

Die Auslegungswindbedingungen werden entweder der Typenprüfung entnommen oder vom Hersteller übermittelt. Da der Vergleich der Auslegungswindbedingungen, abgesehen von I_{eff}, mit den standortspezifischen Bedingungen nur für neu geplante WEA zu führen ist, werden in Tabelle 2.2 nur die Auslegungswindbedingungen der neu geplanten WEA aufgeführt.

Tabelle 2.1: Zu untersuchende Windparkkonfiguration

Interne W-Nr.	Bezeichnung Auftraggeber	Neu / Bestand	Innerhalb 10 *D*	Topografische Komplexität		UTM ETRS89 Zone 32		Hersteller	WEA Typ	*NH*[1] [m]	*D* [m]	Betriebsmodus	*FEH* [m]	P_N [kW]	Prüfgrundlage DIBt	TK	Auslegungs-lebensdauer τ_{TP} [a]	$m_{max,TP}$ [-]
				Komplex	Kategorie	*X* [m]	*Y* [m]											
W1	WEA 01	Neu	Ja	Nein	-	576808	5994950	Vestas	V150-5.6 MW	105.0	150.0	Modus 0	0.0	5600	2012	A	20	10
W2	WEA 02	Neu	Ja	Nein	-	576525	5994742	Vestas	V162-7.2 MW	119.0	162.0	SO7200	0.0	7200	2012	S	25	10
W3	WEA 03	Neu	Ja	Nein	-	576778	5994517	Vestas	V150-5.6 MW	105.0	150.0	Modus 0	0.0	5600	2012	A	20	10
W4	WEA 04	Neu	Ja	Nein	-	576680	5994182	Vestas	V162-7.2 MW	119.0	162.0	SO7200	0.0	7200	2012	S	25	10
W5	WEA 05	Neu	Ja	Nein	-	576780	5993850	Vestas	V162-7.2 MW	119.0	162.0	SO7200	0.0	7200	2012	S	25	10
W13	-	Bestand	Nein	-	-	574749	5995126	Enercon	E-66 / 18.70	65.0	70.0	BM 0	0.0	1800	1993	A	20	10
W14	-	Bestand	Ja	Nein	-	575147	5995209	Enercon	E-66 / 18.70	65.0	70.0	BM 0	0.0	1800	1993	A	20	10
W15	-	Bestand	Nein	-	-	574825	5994744	Enercon	E-66 / 18.70	65.0	70.0	BM 0	0.0	1800	1993	A	20	10
W16	-	Bestand	Ja	Nein	-	575277	5994849	Enercon	E-66 / 18.70	65.0	70.0	BM 0	0.0	1800	1993	A	20	10
W17	-	Bestand	Nein	-	-	574788	5994400	Enercon	E-66 / 18.70	65.0	70.0	BM 0	0.0	1800	1993	A	20	10
W18	-	Bestand	Ja	Nein	-	575327	5994544	Enercon	E-70 E4 / 2.300 kW	64.0	71.0	BM II 2300 kW	0.0	2300	2004	A	20	10
W19	-	Bestand	Nein	-	-	574623	5995366	Enercon	E-70 E4 / 2.300 kW	64.0	71.0	BM II 2300 kW	0.0	2300	2004	A	20	10
W20	-	Bestand	Ja	Nein	-	575264	5995511	Enercon	E-70 E4 / 2.300 kW	64.0	71.0	BM II 2300 kW	0.0	2300	2004	A	20	10

Tabelle 2.2: Auslegungswindbedingungen der neu geplanten WEA

Interne W-Nr.	Prüfgrundlage	WZ	GK	$v_{ave,TP}$ [m/s]	k_{TP} [-]	$v_{m50,TP}$ [m/s]	TK	δ_{TP} [°]	α_{TP} [-]	ρ_{TP} [kg/m³]	Auslegungs-lebensdauer τ_{TP} [a]	Quelle
W1 & W3	DIBt 2012	S	S	7.50	2.22	41.20	A	8.0	0.25	1.224	20	[24.1]
W2, W4 & W5	DIBt 2012	S	S	7.10	2.00	39.50	S	8.0	0.25	1.240	25	[24.2] [24.3]

[1] *Siehe Kapitel 1.4 Absatz 3*

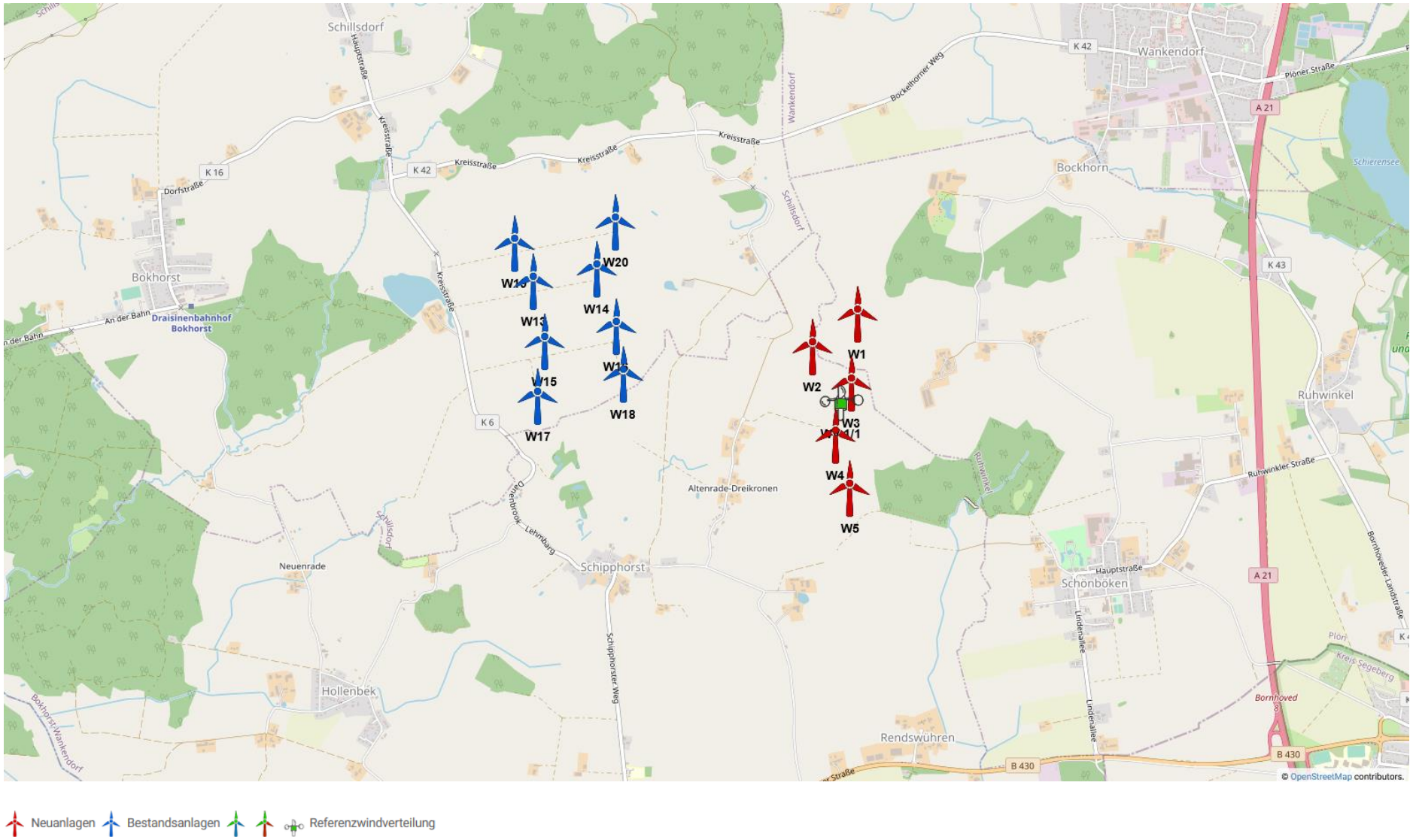


Abbildung 2.1: Zu untersuchende Windparkkonfiguration; Kartenmaterial: [19.1, 19.2]

3 Vergleich der Windbedingungen

3.1 Grundlagen

Vom Auftraggeber wurden standortbezogene Windverhältnisse, unterteilt in mindestens 12 Sektoren, übermittelt [22.1]. Diese werden als richtig und für den Standort repräsentativ vorausgesetzt.

Um die Windverhältnisse auf Nabenhöhe an jedem Anlagenstandort zu ermitteln, werden die Daten der Windverhältnisse [22.1] auf alle notwendigen Höhen umgerechnet, sofern diese nicht vorliegen. Die Umrechnung erfolgt auf Basis eines logarithmischen Windprofils und des am Standort der Windverteilung ermittelten Höhenexponenten α. Bei der vertikalen Umrechnung wird der Formparameter k als invariant mit der Höhe angenommen und lediglich der Skalenparameter A umgerechnet. Eine horizontale Umrechnung vom Standort der Winddaten zu den jeweiligen WEA Standorten erfolgt nicht. Liegen in [22.1] mehrere Windverteilungen vor, werden diese den jeweiligen WEA zugeordnet. Tabelle 3.1 führt eine der in [22.1] übermittelten Windbedingungen am Standort auf.

Tabelle 3.1: Windverhältnisse am Standort WV 1/1 [22.1]

UTM ETRS89 Zone 32			A [m/s]	k [-]	p [%]	v_{ave} [m/s]
X [m]	Y [m]	h_{WV} [m]				
576714	5994448	119.0				
Sektor | Windrichtung [°]						
N | 0			5.65	2.26	3.40	---
NNO | 30			6.05	2.46	3.96	---
ONO | 60			6.72	2.70	5.31	---
O | 90			7.33	2.77	7.77	---
OSO | 120			7.15	2.81	7.07	---
SSO | 150			7.18	2.83	6.72	---
S | 180			7.62	2.80	6.64	---
SSW | 210			9.00	2.98	11.67	---
WSW | 240			9.27	3.06	15.92	---
W | 270			8.63	2.82	14.39	---
WNW | 300			7.94	2.76	11.85	---
NNW | 330			6.63	2.37	5.30	---
Gesamt			**7.93**	**2.62**	**100.0**	**7.05**

3.2 Vergleich v_{ave} und v_{m50}

3.2.1 Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave}

Liegt der Typenprüfung einer entsprechend Abschnitt 1.2.1 zu untersuchenden WEA ein Formparameter k mit $k = 2.0$ zu Grunde, ist der Vergleich der Windverhältnisse in Bezug auf die mittlere Windgeschwindigkeit v_{ave} auf Nabenhöhe jeder geplanten WEA so zu führen, dass gilt:

i. $v_{ave,\,NH} / v_{ave,\,TP} \leq 0.95$

oder

ii. $v_{ave,\,NH} / v_{ave,\,TP} \leq 1.00$ und $k_{NH} \geq 2.00$

Liegt der Typenprüfung einer entsprechend Abschnitt 1.2.1 zu untersuchenden WEA ein Formparameter k mit $k \neq 2.0$ zu Grunde, ist der Vergleich der Windverhältnisse in Bezug auf die mittlere Windgeschwindigkeit v_{ave} jeder geplanten WEA wie folgt zu führen:

i. Vergleich der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der standortspezifischen Windgeschwindigkeiten pdf_{NH} mit der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der Typenprüfung pdf_{TP} in einem Bereich von v_{ave} - $2v_{ave}$ nach [6] bzw. $0.2v_{ref}$ - $0.4v_{ref}$ nach [7]. In dem zu untersuchenden Bereich muss die Bedingung $pdf_{NH} \leq pdf_{TP}$ erfüllt sein.

Das Ergebnis der Berechnung der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} und der Formparameter k der Weibullverteilung auf Nabenhöhe jeder neu geplanten WEA sind in Tabelle 3.2 dargestellt und werden mit den Auslegungswindbedingungen der jeweiligen WEA verglichen.

Tabelle 3.2: Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} auf Nabenhöhe der geplanten WEA

Interne W-Nr.	$v_{ave,\,NH}$ [m/s]	$v_{ave,\,TP}$ [m/s]	k_{NH} [-]	k_{TP} [-]	Wenn $k_{TP} = 2$: $v_{ave,\,NH} / v_{ave,\,TP}$ [-]	Wenn $k_{TP} \neq 2$: $pdf_{NH} \leq pdf_{TP}$	Nachweis möglich (gemäß 1.2.1)	Lastvergleich erforderlich (gemäß 1.2.3)
W1 & W3	6.90	7.50	2.62	2.22	-	Nein	Nein	Ja
W2, W4 & W5	7.05	7.10	2.62	2.00	0.99	-	Ja	Nein

3.2.2 Vergleich der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit v_{m50}

Der Vergleich der 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{m50,\,NH}$ auf Nabenhöhe der geplanten WEA mit dem Auslegungswert kann auf zwei Wegen erfolgen. Wenn die WEA in einer Windzone errichtet werden soll, die niedriger oder gleich der Windzone ist, die der Typenprüfung zu Grunde liegt, reicht der Nachweis, dass die Windzone gemäß Typenprüfung die Windzone des betrachteten Standortes abdeckt [1.1]. Ist dies nicht der Fall, muss nachgewiesen werden, dass die 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{m50,\,TP}$ gemäß Typenprüfung die 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe der geplanten WEA am Standort abdeckt [1.1, 4, 5]. Hierzu muss die 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{m50,\,NH}$ mittels einer geeigneten Methode (z.B. der Gumbel-Methode [10]) am Standort ermittelt werden.

Den nachzuweisenden Standorten wird nach DIBt 2012 [1.1], bzw. nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 mit DIN EN 1991-1-4:2010-12 [9] die in Tabelle 3.3 aufgeführte Windzone entsprechend [11] und die Geländekategorie, basierend auf den durch den Standortbesuch gewonnenen Erkenntnissen und den verwendeten Satellitendaten [13], zu Grunde gelegt. Da, nach [1.1], in Übergangsgebieten der Geländekategorien stets die Gleichungen der niedrigeren Kategorie anzusetzen sind, wird der Vergleich in solchen Fällen auf Basis der Gleichungen für die niedrigere Geländekategorie durchgeführt.

In der folgenden Tabelle 3.3 werden die Auslegungswindbedingungen hinsichtlich v_{m50} mit den standortspezifischen Windbedingungen verglichen. Wenn die geplanten WEA in einer Windzone errichtet werden sollen, die durch die Auslegungswindbedingungen abgedeckt ist, ist die Standorteignung hinsichtlich v_{m50} nachgewiesen. Ist der Standort nicht durch die Auslegungswindbedingungen $v_{m50,\,TP}$ der geplanten WEA abgedeckt, erfolgt der Nachweis über eine standortspezifische Extremwindabschätzung [22.2]. Die Ergebnisse der standortspezifischen

Extremwindabschätzung werden als richtig und repräsentativ für den Standort vorausgesetzt. Kann der Nachweis durch keine der beiden Verfahrensweisen erbracht werden, kann der Nachweis ggf. durch einen Lastvergleich der Extremlasten nach Abschnitt 1.2.3 erbracht werden.

Tabelle 3.3: Vergleich der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit v_{m50} auf Nabenhöhe der geplanten WEA

Interne W-Nr.	WZ_{TP}	GK_{TP}	$v_{m50, TP}$ [m/s]	WZ_{NH}	GK_{NH}	$v_{m50, NH}$ [1.1] [m/s]	$v_{m50, NH}$ [22.2] [m/s]	Nachweis möglich (gemäß 1.2.1)	Lastvergleich erforderlich (gemäß 1.2.3)
W1 & W3	S	S	41.20	2	II	36.42	-	Ja	Nein
W2, W4 & W5	S	S	39.50	2	II	37.16	-	Ja	Nein

3.3 Vergleich der effektiven Turbulenzintensität I_{eff}

3.3.1 Auslegungswindbedingungen hinsichtlich der Turbulenzintensität

Für die Turbulenzintensität auf Nabenhöhe einer nach der DIBt 2012 [1.1] typengeprüften WEA gibt es windgeschwindigkeitsabhängige Auslegungswerte in fünf Kategorien, welche in der DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] aufgeführt sind und der Typenprüfung zu Grunde gelegt werden müssen. Bei den Turbulenzkategorien wird zwischen den vorgegebenen Kategorien A+, A, B, C und der durch den WEA-Hersteller definierbaren Kategorie S unterschieden.

Für WEA die nach der DIBt 2004 [2] typengeprüft sind, muss die windgeschwindigkeitsabhängige Turbulenzkategorie A, welche in der DIN EN 61400-1:2004 [8] definiert ist, als Auslegungswindbedingung hinsichtlich der Turbulenzintensität zu Grunde gelegt sein. Für WEA die nach der DIBt 1993 [3] typengeprüft sind, ist eine konstante, mittlere effektive Turbulenzintensität I_{eff} von 0.20 als Auslegungswindbedingung anzusetzen.

In Tabelle 3.4 sind die unterschiedlichen Turbulenzkategorien und deren Verläufe dargestellt.

Tabelle 3.4: Richtlinienabhängige Auslegungswindbedingungen hinsichtlich der Turbulenzintensität

v_{hub} [m/s]	DIBt 1993 [3]	DIBt 2004 [2]	DIBt 2012 [1.1] DIN EN IEC 61400-1:2019 [6]				
	Konstanter Mittelwert	NTM A [8] [-]	NTM A+ [6] [-]	NTM A [5, 6, 7] [-]	NTM B [5, 6, 7] [-]	NTM C [5, 6, 7] [-]	S [-]
2	-	0.570	0.639	0.568	0.497	0.426	durch den WEA-Hersteller definiert
3		0.420	0.471	0.419	0.366	0.314	
4		0.345	0.387	0.344	0.301	0.258	
5		0.300	0.337	0.299	0.262	0.224	
6		0.270	0.303	0.269	0.236	0.202	
7		0.249	0.279	0.248	0.217	0.186	
8		0.233	0.261	0.232	0.203	0.174	
9		0.220	0.247	0.220	0.192	0.165	
10		0.210	0.236	0.210	0.183	0.157	
11		0.202	0.227	0.201	0.176	0.151	
12		0.195	0.219	0.195	0.170	0.146	
13		0.189	0.213	0.189	0.165	0.142	
14		0.184	0.207	0.184	0.161	0.138	
15		0.180	0.202	0.180	0.157	0.135	
16		0.176	0.198	0.176	0.154	0.132	
17		0.173	0.194	0.173	0.151	0.130	
18		0.170	0.191	0.170	0.149	0.127	
19		0.167	0.188	0.167	0.146	0.125	
20		0.165	0.185	0.165	0.144	0.124	
21		0.163	0.183	0.163	0.142	0.122	
22		0.161	0.181	0.161	0.141	0.121	
23		0.159	0.179	0.159	0.139	0.119	
24		0.158	0.177	0.157	0.138	0.118	
25		0.156	0.175	0.156	0.136	0.117	
26		0.155	0.174	0.154	0.135	0.116	
27		0.153	0.172	0.153	0.134	0.115	
28		0.152	0.171	0.152	0.133	0.114	
29		0.151	0.170	0.151	0.132	0.113	
30		0.150	0.169	0.150	0.131	0.112	
Konstanter Mittelwert	0.200	-	-	-	-	-	-

Der Vergleich des standortspezifischen Turbulenzverlaufes mit den windgeschwindigkeitsabhängigen Auslegungswerten erfolgt bei WEA die nach der DIBt 2004 [2] typengeprüft sind, auf Basis der Werte für die Turbulenzkategorie A nach [1.1, 5, 6, 7], da diese die Werte nach [8] mit abdecken.

3.3.2 Ermittlung der Umgebungsturbulenzintensität

3.3.2.1 Datengrundlage

Im Wesentlichen hängt die Umgebungsturbulenz I_{amb} von den Windverhältnissen, der Orographie und der Geländerauigkeit ab. Die Windverhältnisse aus [22.1] enthalten keinerlei Informationen zur Umgebungsturbulenzintensität vor Ort, somit wurde diese auf Basis der vorliegenden Informationen zur Bodenbedeckung [13] und der Topografie [14] am Standort auf Nabenhöhe ermittelt.

3.3.2.2 Vorgehensweise

Die Umgebungsturbulenzintensität I_{amb} beschreibt im Allgemeinen die Schwankung der Windgeschwindigkeit in einem Zeitintervall von 600 s um ihren Mittelwert. Sie ist als der Quotient aus der Standardabweichung σ der Windgeschwindigkeit und der zugehörigen mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} in einem 600 s Intervall zu bilden [6, 7, 8]. Liegen Daten einer Windmessung am Standort vor, kann I_{amb} direkt, bzw. I_{char} durch Addition der 1fachen Standardabweichung der Umgebungsturbulenzintensität σ_σ [4, 8] und I_{rep} durch Addition der 1.28fachen Standardabweichung der Umgebungsturbulenzintensität σ_σ [6, 7] zu I_{amb} ermittelt werden. Durch Ermittlung der Windscherung, kann die auf Messhöhe ermittelte charakteristische, bzw. repräsentative Turbulenzintensität auf Nabenhöhe extrapoliert werden. Liegt keine Messung vor, muss die Umgebungsturbulenzintensität rechnerisch ermittelt werden.

Zur Berechnung von I_{amb} werden an jedem zu untersuchenden WEA Standort die flächenmäßigen Informationen zur Bodenbedeckung aus dem CORINE Datensatz [13] mit 20 km Radius um den Standort zu Grunde gelegt. Die in [13] enthaltenen Flächen verschiedener Bodenbedeckung werden nach den Empfehlungen des Europäischen Wind Atlas [12] in Flächen mit einer Rauigkeitslänge z_0 konvertiert. Alle innerhalb eines Sektors liegenden Rauigkeitselemente werden abschließend nach Abstand und Größe gewichtet und in einen, für diesen Sektor, repräsentativen Rauigkeitswert umgerechnet. Aus den sektoriell vorliegenden Rauigkeitslängen wird mittels eines von der Rauigkeitslänge z_0 abhängigen Profils die Umgebungsturbulenzintensität auf Nabenhöhe der jeweiligen WEA berechnet.

Da in der Richtlinie des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt 2012 [1.1] für die Ermittlung der Standorteignung bezüglich der effektiven Turbulenzintensitäten Turbulenzwerte für verschiedene Windgeschwindigkeiten gefordert sind, wird den ermittelten Werten für die Umgebungsturbulenzintensität das NTM nach [6, 7] zu Grunde gelegt. Der ermittelten Turbulenzkurve wird in Anlehnung an das vom Risø DTU National Laboratory entwickelte Verfahren im Windfarm Assessment Tool eine windgeschwindigkeitsabhängige Standardabweichung σ_σ unterstellt, die ebenfalls dem NTM Verlauf folgt [15]. Die Werte für die Standardabweichung der Umgebungsturbulenzintensität σ_σ sind so gewählt, dass die Summe aus der Referenzturbulenzintensität nach NTM und dem 1fachen σ_σ die Referenzkurve nach [6, 7] ergibt.

Die repräsentative Turbulenzintensität I_{rep} wird nach dem beschriebenen Verfahren für jede zu betrachtende, nach DIBt 2012 [1.1] typen-/einzelgeprüfte, WEA auf Nabenhöhe ermittelt und den weiteren Berechnungen zu Grunde gelegt. Für Anlagen, deren Typen-/Einzelprüfung auf der Richtlinie DIBt 2004 [2] oder DIBt 1993 [3] basiert, findet die charakteristische Turbulenzintensität I_{char} Anwendung.

3.3.2.3 Untersuchung der topografischen Komplexität der Anlagenstandorte

Das verwendete Höhenmodell aus dem SRTM Datensatz [14] liegt in einer Auflösung von ca. 30 m vor und wird für die Ermittlung der topografischen Komplexität der Standorte herangezogen.

Die Standorte aller zu betrachtenden Anlagen werden basierend auf den Vorgaben der geltenden Norm DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] auf topografische Komplexität untersucht und bewertet, da die topografische Komplexität eine Verzerrung und damit eine Abweichung der Turbulenzstruktur von den Auslegungswindbedingungen verursachen kann.

Die Komplexität eines Standortes wird durch die Neigung des Geländes und die Abweichungen der Topografie des Geländes von einer angenäherten Ebene dargestellt. Dazu werden mindestens 37 Ausgleichsebenen entsprechend der Kriterien aus [6] mittels der Methode der kleinsten Fehlerquadrate gebildet. Die DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] lässt die Möglichkeit offen, die angenäherte Ebene für die Kreissektoren mit dem Radius 5 z_{hub} leewärts zur Position der zu untersuchenden WEA um 2 z_{hub} zu erweitern. Diese Erweiterung wird bei der Komplexitätsbewertung im vorliegenden Gutachten angewendet. In Abhängigkeit der Neigung der angenäherten Ebenen, der Abweichung des digitalen Geländemodells [14] von dieser und des Anteils der Windenergie aus dem betrachteten Sektor, lassen sich die Indizes *TSI* für die Geländeneigung und *TVI* für die Geländeabweichung berechnen. Überschreitet einer der berechneten Indizes die in Tabelle 3.5 aufgeführten Schwellenwerte, ist der untersuchte Standort als topografisch komplex zu bewerten, wobei der jeweils überschrittene Schwellenwert die Geländekomplexitätskategorie L, M oder H bestimmt.

Nach [6] hat an topografisch komplexen Standorten eine Erhöhung der longitudinalen Komponente der Umgebungsturbulenzintensität durch Multiplikation mit einem Turbulenzstrukturparameter C_{CT} gemäß Tabelle 3.5 zu erfolgen.

Tabelle 3.5: Komplexitätskriterien und C_{CT} nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6]

<table>
<tr><th rowspan="3">Radius der Kreisfläche um die WEA [m]</th><th rowspan="3">Sektoramplitude der angenäherten Ausgleichsebene [°]</th><th colspan="6">Schwellenwerte (untere Grenze)</th></tr>
<tr><th colspan="3">Index der Geländeneigung TSI [°]</th><th colspan="3">Index der Geländeabweichung TVI [%]</th></tr>
<tr><th>L</th><th>M</th><th>H</th><th>L</th><th>M</th><th>H</th></tr>
<tr><td>5 z_{hub}</td><td>360</td><td rowspan="4">10</td><td rowspan="4">15</td><td rowspan="4">20</td><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">6</td></tr>
<tr><td>5 z_{hub}</td><td rowspan="3">30</td></tr>
<tr><td>10 z_{hub}</td></tr>
<tr><td>20 z_{hub}</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="6">Kategorie</td></tr>
<tr><td>L</td><td colspan="2">M</td><td colspan="3">H</td></tr>
<tr><td>C_{CT}</td><td>1.05</td><td colspan="2">1.10</td><td colspan="3">1.15</td></tr>
</table>

Die Ergebnisse der Bewertung der topografischen Komplexität der zu untersuchenden WEA können Tabelle 2.1 entnommen werden.

3.3.2.4 Repräsentative Turbulenzintensität

In Tabelle 3.6 werden die sektoriell nach dem in Abschnitt 3.3.2.2 beschriebenen Verfahren ermittelten, repräsentativen Turbulenzintensitäten, bezogen auf eine Windgeschwindigkeit von 15 m/s, für eine Anlagenposition aufgeführt.

Tabelle 3.6: Repräsentative Turbulenzintensität für einen Standort

Standort: W3	*NH*: 105.0 m	I_{rep} [-]
Sektor	**Windrichtung [°]**	
N	**0**	0.119
NNO	**30**	0.121
ONO	**60**	0.119
O	**90**	0.124
OSO	**120**	0.122
SSO	**150**	0.133
S	**180**	0.140
SSW	**210**	0.132
WSW	**240**	0.127
W	**270**	0.129
WNW	**300**	0.121
NNW	**330**	0.124

3.3.3 Ermittlung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff}

3.3.3.1 Grundlagen

Die effektive Turbulenzintensität I_{eff} ist definiert als die mittlere Turbulenzintensität, die über die Lebensdauer einer WEA dieselbe Materialermüdung verursacht, wie die am Standort herrschenden, verschiedenen Turbulenzen. Die Materialkennzahl, die maßgeblich in die Berechnung der effektiven Turbulenzintensität einfließt, ist der Wöhlerlinienkoeffizient *m.* Im vorliegenden Gutachten liegt jeder zu betrachtenden WEA der anlagenspezifische Wöhlerlinienkoeffizient zu Grunde, der die strukturschwächste Komponente repräsentiert. Hierbei handelt es sich im Regelfall um die Rotorblätter einer WEA, welche durch Wöhlerlinienkoeffizienten zwischen m = 10 für glasfaser-verstärkte Verbundwerkstoffe und m = 15 für kohlefaserverstärkte Verbundwerkstoffe abgedeckt werden. Dadurch werden alle Komponenten einer WEA in die Betrachtung mit einbezogen.

Grundsätzlich setzt sich die effektive Turbulenzintensität I_{eff} an einer WEA aus der Umgebungsturbulenzintensität und der durch den Nachlauf anderer WEA induzierten Turbulenzintensität, dem sogenannten „Wake-Effekt“, zusammen. Hierbei sind je nach zu Grunde gelegter Richtlinie unterschiedliche Berücksichtigungen der Standardabweichung der Umgebungs-turbulenzintensität σ_σ zu berücksichtigen.

Die Berechnung der induzierten Turbulenzintensität erfolgt nach den Ausarbeitungen in [10], Kapitel 2.4.4, wenn alle hierfür erforderlichen Anlagenparameter vorliegen oder konservativ abdeckend ermittelt werden konnten. Andernfalls erfolgt die Berechnung der induzierten Turbulenzintensität nach den Ausarbeitungen in [16], sowie den informativen Anhängen in [6] und [7]. Die generelle Vorgehensweise zur Ermittlung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} erfolgt in beiden Fällen entsprechend den Anforderungen aus [6] und [7].

Die induzierte Turbulenzintensität wird in [10] als eine Funktion beschrieben, die von den Abständen der WEA untereinander, der Umgebungsturbulenzintensität und von anlagenspezifischen Kenngrößen abhängig ist. Diese Kenngrößen sind einerseits der windgeschwindigkeitsabhängige Schubbeiwert c_t, als auch die windgeschwindigkeitsabhängige Schnelllaufzahl λ der turbulenzinduzierenden WEA. Das Modell bildet sowohl den voll ausgebildeten Nachlauf als auch den nicht voll ausgebildeten Nachlauf

hinter einer WEA ab. Die anlagenspezifischen Werte c_t und λ sind vom Anlagenhersteller übermittelt. Wenn für eine zu betrachtende WEA diese Werte nicht vorliegen, werden Sie, wenn möglich, auf Basis der Anlagenparameter wie Drehzahl und Rotordurchmesser ermittelt, oder durch eine konservativ abdeckende Standardkurve ersetzt. Der Ermittlung von I_{eff} werden die am Standort herrschenden geometrischen Verhältnisse, sowie die am Standort herrschenden Windbedingungen zu Grunde gelegt. Da in [10] keine Aussage zum berücksichtigenden Einflussbereich der WEA untereinander getroffen wird, werden sowohl die Bereiche im Volleinfluss (Rotor der WEA steht voll im Nachlauf einer anderen WEA), als auch die Bereiche im Teileinfluss (Rotor der WEA steht nur teilweise im Nachlauf einer anderen WEA) bei der Berechnung von I_{eff} berücksichtigt, was somit den konservativsten Ansatz darstellt.

Die induzierte Turbulenzintensität wird in [16] als eine Funktion beschrieben, die von den Abständen s der WEA untereinander und vom windgeschwindigkeitsabhängigen Schubbeiwert c_t abhängig ist. Die anlagenspezifischen c_t Werte sind vom Anlagenhersteller übermittelt. Wenn für eine zu betrachtende WEA diese Werte nicht vorliegen, werden Sie durch eine konservativ abdeckende Standardkurve ersetzt. Der Ermittlung von I_{eff} werden die am Standort herrschenden geometrischen Verhältnisse, sowie die am Standort herrschenden Windbedingungen zu Grunde gelegt. Da in [16] eine eindeutige Aussage zum berücksichtigenden Einflussbereich der WEA untereinander getroffen wird, wird genau dieser Bereich bei der Berechnung von I_{eff} berücksichtigt.

Die Ermittlung der induzierten Turbulenzintensität muss durchgeführt werden, solange sich eine WEA in einem Abstand s kleiner 10 D von der zu betrachtenden Anlage befindet [6, 7, 8]. Ist der Abstand s aller WEA im Umfeld grösser 10 D, bezogen auf die jeweils turbulenzinduzierende WEA, muss deren Einfluss nicht mehr berücksichtigt werden.

In keiner der zu Grunde gelegten Richtlinien und Normen [1.1 - 8] werden hinsichtlich des Abstandes s von WEA Grenzen definiert, bis zu welchen die Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensitäten I_{eff} anwendbar oder belastbar sind. Dasselbe gilt für die in [10] und [16] beschriebenen Turbulenzmodelle. Verschiedene Untersuchungen und Ausarbeitungen haben gezeigt, dass die Turbulenzmodelle auch bei geringen relativen Abständen s im Bereich $3\ D \geq s \geq 2\ D$ konservative Ergebnisse liefern und belastbar sind. Diese Ergebnisse können sowohl für einen Vergleich der Windbedingungen entsprechend Abschnitt 1.2.1 als auch für einen Nachweis gemäß 1.2.3 herangezogen werden. Die Ergebnisse der ermittelten, effektiven Turbulenzintensitäten bei Anlagenabständen s von unter 2.0 D sollten nicht mehr für eine standortspezifische Lastrechnung (siehe Abschnitt 1.2.3) herangezogen werden. In diesen Nachlaufsituationen ist eine Abschaltung erforderlich. Eine Ausnahme bilden Abstände s von unter 2.0 D in Verbindung mit einem großen Nabenhöhenunterschied der betrachteten WEA. In solch einer Situation kann es durch die geometrischen Verhältnisse dazu kommen, dass der Nachlauf der turbulenzinduzierenden WEA über bzw. unter der Rotorkreisfläche der beeinflussten WEA strömt. In diesem Fall sind keine Betriebsbeschränkungen bzw. Abschaltungen erforderlich.

Die ermittelten Werte für I_{eff} werden den Auslegungswerten, die der Typen-/Einzelprüfung der betrachteten Anlage zu Grunde liegen, gegenübergestellt. Liegen die ermittelten Werte nicht oberhalb der Auslegungswerte, gilt eine Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität als nachgewiesen. Liegen die Werte über den Auslegungswerten, kann eine Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität nicht durch den Vergleich mit den Auslegungswerten nachgewiesen werden. Der Nachweis der Standorteignung kann in diesem Fall jedoch durch eine standortspezifische Lastrechnung seitens des Anlagenherstellers oder eines unabhängigen Dritten erfolgen.

3.3.3.2 Berücksichtigte sektorielle Betriebsbeschränkungen (WSM)

Bei der Berechnung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} können sektorielle Betriebsbeschränkungen (WSM) an WEA berücksichtigt werden. Die Betriebsbeschränkungen können sich aus beispielsweise zu geringen Abständen *s* ergeben, oder Bestandteil der Genehmigung bereits bestehender WEA sein. Des Weiteren kann ein WSM dafür genutzt werden, den Einfluss einer neu geplanten WEA auf den zu berücksichtigenden Bestand derart zu reduzieren, dass die geplante WEA keinen signifikanten Einfluss mehr auf die effektive Turbulenzintensität I_{eff} einer Bestandsanlage hat oder um Überschreitungen der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} an dieser zu verhindern. Die im Folgenden aufgeführten Betriebsbeschränkungen stellen immer eine Mindestanforderung dar, deren technische Umsetzbarkeit nicht geprüft wurde. Wenn möglich, wird für jedes WSM an einer beeinflussenden WEA ein alternatives WSM an der beeinflussten WEA ausgewiesen. Hierbei handelt es sich in der Regel um eine Abschaltung an der beeinflussten WEA, da die Lasten an einer abgeschalteten WEA geringer sind als die Lasten im frei angeströmten Betrieb.

Bei der Berechnung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} wurden keine sektoriellen Betriebsbeschränkungen berücksichtigt.

3.3.3.3 Ergebnis

Die folgende Tabelle 3.7 stellt die ermittelten effektiven Turbulenzintensitäten vor Zubau der geplanten WEA in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit dar. Aufgeführt werden nur Bestands-WEA, für die ein Vergleich der Situation vor mit der Situation nach dem geplanten Zubau durchgeführt wird. Tabelle 3.8 stellt die ermittelten effektiven Turbulenzintensitäten nach Zubau der geplanten WEA in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit dar. Die nach der jeweils zu Grunde gelegten Richtlinie ermittelten effektiven Turbulenzintensitäten werden der Referenzkurve nach DIBt 2012 [1.1] oder der Referenzkurve der jeweiligen Typenprüfung gegenübergestellt. Überschreitungen sind ***fett kursiv*** dargestellt. Für WEA die nach der Richtlinie DIBt 1993 [3] typengeprüft sind, ist nur die mittlere konstante effektive Turbulenzintensität am unteren Ende der Tabelle relevant.

Tabelle 3.7: Ermittelte effektive Turbulenzintensitäten I_{eff} (vor Zubau)

v_{hub}	W16	Referenz Klasse A
3	0.360	0.419
4	0.307	0.344
5	0.272	0.299
6	0.249	0.269
7	0.233	0.248
8	0.219	0.232
9	0.208	0.220
10	0.198	0.210
11	0.189	0.201
12	0.180	0.195
13	0.161	0.189
14	0.146	0.184
15	0.139	0.180
16	0.135	0.176
17	0.131	0.173
18	0.128	0.170
19	0.126	0.167
20	0.124	0.165
21	0.122	0.163
22	0.121	0.161
23	0.119	0.159
24	0.118	0.157
25	0.117	0.156
DIBt 1993	***0.207***	0.200

Tabelle 3.8: Ermittelte effektive Turbulenzintensitäten I_{eff} (nach Zubau)

v_{hub}	W1[A]	W2[S]	W3[A]	W4[S]	W5[S]	W14[A]	W16[A]	W18[A]	W20[A]	Referenz Klasse A	Referenz Klasse S
3	0.371	0.368	0.395	***0.381***	0.349	0.345	0.360	0.330	0.335	0.419	0.370
4	0.330	0.331	***0.348***	0.336	0.300	0.294	0.307	0.279	0.288	0.344	0.340
5	***0.324***	0.299	***0.344***	***0.327***	0.290	0.254	0.272	0.237	0.248	0.299	0.306
6	***0.313***	0.277	***0.332***	***0.313***	0.274	0.231	0.250	0.215	0.227	0.269	0.281
7	***0.299***	0.260	***0.313***	***0.293***	0.254	0.214	0.233	0.198	0.212	0.248	0.260
8	***0.286***	***0.248***	***0.297***	***0.276***	0.236	0.202	0.219	0.186	0.202	0.232	0.243
9	***0.276***	***0.239***	***0.283***	***0.260***	0.221	0.193	0.208	0.177	0.194	0.220	0.230
10	***0.248***	***0.217***	***0.251***	***0.228***	0.193	0.184	0.198	0.169	0.187	0.210	0.216
11	***0.230***	0.187	***0.231***	***0.206***	0.176	0.178	0.189	0.163	0.182	0.201	0.192
12	***0.208***	0.162	***0.207***	***0.181***	0.157	0.173	0.180	0.158	0.178	0.195	0.168
13	0.188	0.146	0.184	***0.159***	0.143	0.156	0.161	0.146	0.158	0.189	0.158
14	0.173	0.136	0.168	0.145	0.135	0.147	0.146	0.140	0.148	0.184	0.147
15	0.162	0.129	0.157	0.135	0.129	0.141	0.139	0.136	0.141	0.180	0.142
16	0.153	0.125	0.148	0.128	0.126	0.136	0.135	0.132	0.137	0.176	0.136
17	0.146	0.122	0.140	0.124	0.123	0.133	0.131	0.130	0.133	0.173	0.133
18	0.140	0.120	0.135	0.121	0.121	0.130	0.128	0.127	0.130	0.170	0.129
19	0.135	0.118	0.130	0.118	0.119	0.127	0.126	0.125	0.127	0.167	0.127
20	0.130	0.116	0.126	0.117	0.117	0.125	0.124	0.123	0.125	0.165	0.124
21	0.125	0.115	0.122	0.115	0.115	0.123	0.122	0.121	0.122	0.163	0.123
22	0.121	0.113	0.119	0.114	0.114	0.121	0.121	0.120	0.120	0.161	0.122
23	0.118	0.112	0.116	0.112	0.113	0.120	0.119	0.119	0.119	0.159	0.120
24	0.115	0.111	0.114	0.111	0.112	0.118	0.118	0.118	0.117	0.157	0.118
25	0.113	0.110	0.113	0.110	0.111	0.117	0.117	0.117	0.115	0.156	0.116
DIBt 1993	-	-	-	-	-	0.193	***0.207***	-	-	0.200	-

3.3.3.4 Sektorielle Betriebsbeschränkungen bis zur Vorlage der Lastrechnung

Aufgrund von Überschreitungen hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität bzw. der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der standortspezifischen Windgeschwindigkeiten pdf_{NH} an den neu geplanten WEA W1 – W4 wird eine standortspezifische Lastrechnung seitens des Anlagenherstellers Vestas für diese WEA durchgeführt. Bis zur Vorlage der standortspezifischen Lastrechnung sind die folgenden sektoriellen Betriebseinschränkungen notwendig, um die Überschreitungen der effektiven Turbulenzintensität bzw. der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der standortspezifischen Windgeschwindigkeiten pdf_{NH} zu verhindern.

Tabelle 3.9: Geforderte Betriebsbeschränkung zum Schutz von W1

WEA	Start WSM [°]	Ende WSM [°]	Startwind-geschwindigkeit [m/s]	Endwind-geschwindigkeit [m/s]	Betriebsmodus
W1	0	359	7.5	10.5	Abschaltung
W1	159	263	4.5	12.5	Abschaltung

Tabelle 3.10: Geforderte Betriebsbeschränkung zum Schutz von W2

WEA	Start WSM [°]	Ende WSM [°]	Startwind-geschwindigkeit [m/s]	Endwind-geschwindigkeit [m/s]	Betriebsmodus
W3	102	162	7.5	10.5	Abschaltung
Alternativ: W2	102	162	7.5	10.5	Abschaltung

Tabelle 3.11: Geforderte Betriebsbeschränkung zum Schutz von W3

WEA	Start WSM [°]	Ende WSM [°]	Startwind-geschwindigkeit [m/s]	Endwind-geschwindigkeit [m/s]	Betriebsmodus
W3	0	359	7.5	10.5	Abschaltung
W2	282	342	4.5	11.5	Abschaltung
Alternativ: W3	282	342	4.5	11.5	Abschaltung
W4	167	225	3.5	12.5	Abschaltung
Alternativ: W3	167	225	3.5	12.5	Abschaltung

Tabelle 3.12: Geforderte Betriebsbeschränkung zum Schutz von W4

WEA	Start WSM [°]	Ende WSM [°]	Startwind-geschwindigkeit [m/s]	Endwind-geschwindigkeit [m/s]	Betriebsmodus
W4	133	193	v_{in}	3.5	Abschaltung
W4	133	193	4.5	13.5	Abschaltung

3.4 Schräganströmung δ

Da es sich bei keinem Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage um einen nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] topografisch komplexen Standort handelt, sind die Nachweise nach Abschnitt 1.2.2 nicht zu führen. Die Ausweisung der Werte erfolgt rein informativ und ein Vergleich mit den Auslegungswindbedingungen erfolgt im vorliegenden Gutachten nicht. Die Werte können jedoch einer eventuell erforderlichen Lastrechnung durch den Anlagenhersteller zu Grunde gelegt werden.

Die Ermittlung der Schräganströmung δ_{NH} erfolgt gemäß [6] und entspricht der Neigung der angenäherten Ebene mit einem Radius 5 z_{hub} vor der WEA und 2 z_{hub} hinter der WEA gegenüber der horizontalen Mittelgeraden des betrachteten Sektors.

Die folgende Tabelle 3.13 stellt die Ergebnisse der ermittelten Schräganströmung δ_{NH} dar.

Tabelle 3.13 Standortmittelwert der Schräganströmung δ_{NH} der neu geplanten WEA

Interne W-Nr.	δ_{NH} [°]
W1	0.1
W2	0.1
W3	-0.1
W4	0.1
W5	0.1

3.5 Höhenexponent α

Da es sich bei keinem Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage um einen nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] topografisch komplexen Standort handelt, sind die Nachweise nach Abschnitt 1.2.2 nicht zu führen. Die Ausweisung der Werte erfolgt rein informativ und ein Vergleich mit den Auslegungswindbedingungen erfolgt im vorliegenden Gutachten nicht. Die Werte können jedoch einer eventuell erforderlichen Lastrechnung durch den Anlagenhersteller zu Grunde gelegt werden.

Die Ermittlung des Höhenexponenten erfolgt entsprechend der DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] auf Basis der ermittelten Rauigkeiten am Standort. Einflüsse der Stabilität der Atmosphäre werden dabei nicht berücksichtigt. Die Ermittlung berücksichtigt keinen Einfluss der Topografie, der bei den hier untersuchten Nabenhöhen vernachlässigt werden kann, solange sich keine schroffen Geländekanten oder Steilhänge in unmittelbarer Umgebung der betrachteten WEA befinden. Der über alle Windrichtungen energiegewichtete Standortmittelwert des Höhenexponenten α_{NH} ist für alle zu betrachtenden Anlagen in einem Bereich von der unteren Blattspitze bis zur oberen Blattspitze zu ermitteln.

Die folgende Tabelle 3.14 stellt die Ergebnisse der Standortmittelwerte des Höhenexponenten α_{NH} dar.

Tabelle 3.14 Standortmittelwert des Höhenexponenten α_{NH} der neu geplanten WEA

Interne W-Nr.	α_{NH} [-]
W1	0.17
W2	0.16
W3	0.17
W4	0.16
W5	0.16

3.6 Luftdichte ρ

Da es sich bei keinem Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage um einen nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] topografisch komplexen Standort handelt, sind die Nachweise nach Abschnitt 1.2.2 nicht zu führen. Die Ausweisung der Werte erfolgt rein informativ und ein Vergleich mit den Auslegungswindbedingungen erfolgt im vorliegenden Gutachten nicht. Die Werte können jedoch einer eventuell erforderlichen Lastrechnung durch den Anlagenhersteller zu Grunde gelegt werden.

Die Berechnung der mittleren Luftdichte ρ_{NH} auf Nabenhöhe der jeweiligen WEA erfolgt entsprechend der Norm DIN ISO 2553 [17]. Als Datengrundlage dient die mittlere Temperatur in 2 m über Grund, die in einem 1 km Raster über den Zeitraum von 1981 – 2010 vorliegt [18] und entsprechend [17] auf die zu untersuchende Nabenhöhe umgerechnet wird.

Die folgende Tabelle 3.15 stellt die Ergebnisse des Standortmittelwertes der Luftdichte ρ_{NH} für jede zu untersuchende WEA dar.

Tabelle 3.15: Standortmittelwert der Luftdichte ρ_{NH} der neu geplanten WEA

Interne W-Nr.	ρ_{NH} [kg/m³]
W1	1.231
W2	1.230
W3	1.232
W4	1.230
W5	1.230

3.7 Extreme Turbulenzintensität I_{ext}

Da es sich bei keinem Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage um einen nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] topografisch komplexen Standort handelt, sind die Nachweise nach Abschnitt 1.2.2 nicht zu führen. Die Ausweisung der Werte erfolgt rein informativ und ein Vergleich mit den Auslegungswindbedingungen erfolgt im vorliegenden Gutachten nicht. Die Werte können jedoch einer eventuell erforderlichen Lastrechnung durch den Anlagenhersteller zu Grunde gelegt werden.

Die Ermittlung der Extremturbulenzintensität erfolgt durch die Betrachtung aller auftretenden Nachlaufsituationen und stellt das Ergebnis mit dem höchsten Wert, im Zentrum aller betrachteten Nachlaufsituationen dar. Wenn keine Nachlaufsituationen zu berücksichtigen sind, wird der Wert der höchsten repräsentativen Turbulenzintensität ausgewiesen. Entsprechend [6] berücksichtigen alle ausgewiesenen Werte den jeweiligen anzusetzenden Turbulenzstrukturparameter C_{CT}.

Die folgende Tabelle 3.16 stellt die ermittelten extremen Turbulenzintensitäten $I_{ext,\ NH}$ in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit dar.

Tabelle 3.16: Ermittelte extreme Turbulenzintensitäten $I_{ext,\ NH}$

v_{hub}	W1	W2	W3	W4	W5
3	0.438	0.431	0.461	0.458	0.414
4	0.385	0.390	0.406	0.403	0.363
5	0.381	0.353	0.402	0.399	0.360
6	0.366	0.329	0.386	0.383	0.346
7	0.345	0.312	0.363	0.361	0.326
8	0.326	0.300	0.344	0.341	0.308
9	0.309	0.295	0.326	0.324	0.293
10	0.275	0.272	0.290	0.288	0.259
11	0.253	0.239	0.267	0.265	0.238
12	0.226	0.209	0.239	0.237	0.213
13	0.202	0.188	0.214	0.212	0.190
14	0.185	0.174	0.196	0.194	0.173
15	0.172	0.163	0.182	0.180	0.161
16	0.162	0.155	0.172	0.170	0.151
17	0.154	0.148	0.163	0.161	0.143
18	0.147	0.142	0.156	0.154	0.137
19	0.142	0.136	0.150	0.148	0.132
20	0.136	0.131	0.145	0.143	0.127
21	0.131	0.127	0.139	0.137	0.121
22	0.126	0.123	0.134	0.132	0.117
23	0.122	0.120	0.130	0.128	0.113
24	0.119	0.118	0.126	0.125	0.110
25	0.117	0.116	0.124	0.122	0.108

4 Zusammenfassung

4.1 Neu geplante WEA

Es wurden die Standortbedingungen nach Abschnitt 1.2.1 für die neu geplanten WEA ermittelt und mit den Auslegungswerten verglichen. Dieser Vergleich hat gezeigt, dass

i. W2, W4 und W5 keine Überschreitung der mittleren Windgeschwindigkeit $v_{hub,\,NH}$ im Vergleich zur Auslegungswindgeschwindigkeit $v_{hub,\,TP}$ aufweisen (siehe Abschnitt 3.2.1),

ii. W1 und W3 eine Überschreitung der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der standortspezifischen Windgeschwindigkeiten pdf_{NH} im Vergleich zur Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der Typenprüfung pdf_{TP} aufweisen (siehe Abschnitt 3.2.1),

iii. W1 – W5 an einem Standort errichtet werden sollen, der den Auslegungswert der 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{m50,\,TP}$ nicht überschreitet (siehe Abschnitt 3.2.2),

iv. W1 – W4 Überschreitungen der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} gegenüber den Auslegungswerten aufweisen (siehe Abschnitt 3.3.3.3) und

v. W5 keine Überschreitungen der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} gegenüber den Auslegungswerten aufweist (siehe Abschnitt 3.3.3.3).

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 3.3.3.4 aufgeführten sektoriellen Betriebsbeschränkungen ist die Standorteignung gemäß DIBt 2012 [1] für die neu geplanten WEA W1 – W5 durch den Vergleich mit den Auslegungswerten nachgewiesen.

Die folgende Tabelle stellt die Ergebnisse zum Nachweis der Standorteignung der geplanten WEA zusammenfassend dar.

Tabelle 4.1: Zusammenfassung der Ergebnisse geplante WEA

Interne W-Nr.	Hersteller	WEA Typ	*NH* [m]	*FEH* [m]	Standorteignung gemäß DIBt 2012 nachgewiesen
W1	Vestas	V150-5.6 MW	105.0	0.0	Ja, siehe Abschnitt 3.3.3.4
W2	Vestas	V162-7.2 MW	119.0	0.0	Ja, siehe Abschnitt 3.3.3.4
W3	Vestas	V150-5.6 MW	105.0	0.0	Ja, siehe Abschnitt 3.3.3.4
W4	Vestas	V162-7.2 MW	119.0	0.0	Ja, siehe Abschnitt 3.3.3.4
W5	Vestas	V162-7.2 MW	119.0	0.0	Ja

4.2 Bestehende WEA

Für die Bestands-WEA W14, W18 und W20 konnte die nach DIBt 2012 [1.1] nachzuweisende Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität durch den Vergleich mit den Auslegungswerten nachgewiesen werden.

Die Bestands-WEA W16 weist Überschreitungen der effektiven Turbulenzintensität nach der Richtlinie DIBt 2012 [1.1] auf. Durch einen Vergleich der Situation vor, mit der Situation nach dem geplanten Zubau konnte gezeigt werden, dass der geplante Zubau keinen signifikanten Einfluss auf die Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensitäten der WEA W16 hat. Bei diesem Vergleich wurde die Erhöhung der effektiven Turbulenzintensität durch den Zubau und ggf. deren Einfluss auf die PEL nach [20] untersucht. Somit ist die Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität für diese WEA unter Maßgabe einer in deren Genehmigungsverfahren nachgewiesenen Standorteignung weiterhin nachgewiesen.

Die folgende Tabelle stellt die Ergebnisse zum Nachweis der Standorteignung der Bestands-WEA zusammenfassend dar.

Tabelle 4.2: Zusammenfassung der Ergebnisse Bestands-WEA

Interne W-Nr.	Hersteller	WEA Typ	*NH* [m]	*FEH* [m]	Standorteignung gemäß DIBt 2012 nachgewiesen
W14	Enercon	E-66 / 18.70	65.0	0.0	Ja
W16	Enercon	E-66 / 18.70	65.0	0.0	Ja
W18	Enercon	E-70 E4 / 2.300 kW	64.0	0.0	Ja
W20	Enercon	E-70 E4 / 2.300 kW	64.0	0.0	Ja

5 Standortbesichtigung

Entsprechend der Forderung in der Richtlinie DIBt Fassung Oktober 2012 [1.1] nach einer Standortbesichtigung wurde diese am 18.11.2023 durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG durchgeführt [23].

Die Standortbesichtigung dient zur Ermittlung, bzw. zum Abgleich von Geländebeschaffenheit mit vorhandenen Satellitendaten zur Rauigkeit [13] und ggf. zu den Höhenlinien [14]. Mögliche turbulenzrelevante Einzelstrukturen wurden untersucht und dokumentiert. Die Standort-dokumentation bestätigt die zu Grunde gelegten Rauigkeiten und die Ergebnisse zur Komplexität.

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
ETM	Extremes Turbulenzmodell
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem von 1989
GK	Gauß-Krüger, Geländekategorie
H	Komplexitätskategorie Stark
IEC	International Electrotechnical Commission
L	Komplexitätskategorie Gering
M	Komplexitätskategorie Mittel
NA	Nationaler Anhang
NTM	Normales Turbulenzmodell
PEL	Pseudo-Äquivalente-Last
pdf	Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion
TK	Turbulenzkategorie, Auslegungsturbulenz
TP	Typenprüfung
UTM	Universal Transverse Mercator Projection
WEA	Windenergieanlage(n)
WGS84	World Geodetic System (letzte Revision in 2004)
WSM	Wind Sector Management, Sektorielle Betriebsbeschränkung
WV	Windverteilung
WZ	Windzone

Symbol	Bedeutung	Einheit
A	Skalenparameter der Weibullverteilung	[m/s]
C_{CT}	Turbulenzstrukturparameter	[-]
c_t	Schubbeiwert	[-]
D	Rotordurchmesser	[m]
FEH	Fundamenterhöhung	[m]
h_{WV}	Höhe der Windbedingungen / Windverteilung über Grund	[m]
I_{amb}	Umgebungsturbulenzintensität	[-]
i_C	Komplexitätsindex	[-]
I_{char}	Charakteristische Turbulenzintensität	[-]
I_{ext}	Extreme Turbulenzintensität	[-]
I_{eff}	Effektive Turbulenzintensität auf Nabenhöhe	[-]
I_{rep}	Repräsentative Turbulenzintensität	[-]
k	Formparameter der Weibullverteilung	[-]
λ	Schnelllaufzahl	[-]
m	Wöhlerlinienkoeffizient	[-]
NH	Nabenhöhe	[m]
p	Sektorielle Häufigkeit	[%]
P_N	Nennleistung	[kW]
s	Dimensionsloser Abstand zwischen WEA, bezogen auf den jeweils größeren Rotordurchmesser	[-]

Symbol	Bedeutung	Einheit
τ	Lebensdauer	[a]
TSI	Index der Geländeneigung	[°]
TVI	Index der Geländeabweichung	[%]
v_{ave}	Jahresmittel der Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe	[m/s]
v_{hub}	Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe	[m/s]
v_{in}	Einschaltwindgeschwindigkeit der WEA	[m/s]
v_{m50}	10-Minuten Mittelwert der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe	[m/s]
v_{out}	Abschaltwindgeschwindigkeit der WEA	[m/s]
v_r	Nennwindgeschwindigkeit der WEA	[m/s]
v_{ref}	Auslegungswert des 10-Minuten Mittelwerts der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit	[m/s]
X	Rechtswert	[m]
Y	Hochwert	[m]
z_0	Rauigkeitslänge	[m]
z_{hub}	Nabenhöhe der betrachteten WEA	[m]
α	Höhenexponent	[-]
δ	Schräganströmung	[°]
ρ	Luftdichte	[kg/m³]
σ	Standardabweichung der Windgeschwindigkeit	[m/s]
σ_σ	Standardabweichung der Turbulenzintensität	[-]

Literaturverzeichnis

[1.1] *Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt -, Berlin; Referat I 8 Bautechnisches Prüfamt Grundlagen der Standsicherheit; Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung Oktober 2012 und korrigierte Fassung März 2015;*

[1.2] *DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik; DKE/AK 383.0.01/Untergruppe DIBt2012 an die PG „Windenergieanlagen“ des DIBt; Anwendung der DIBt 2012 zur Prüfung der Standorteignung, 30.01.2015;*

[2] *Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt -, Berlin; Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung März 2004; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik Reihe B, Heft 8;*

[3] *Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt -, Berlin; Richtlinie für Windkraftanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung Juni 1993; 2. Überarbeitete Auflage 1995; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik Reihe B, Heft 8;*

[4] *International Electrotechnical Comission (IEC); IEC 61400-1 Edition 2.0 International Standard Wind turbine generator systems – Part 1: Safety requirements;*

[5] *International Electrotechnical Comission (IEC); IEC 61400-1 Edition 3.0 International Standard Windturbines – Part 1: Design requirement; Mit Implementierung von 61400-1/A1, Amendment 1, 2009;*

[6] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN IEC 61400-1:2019; Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC61400-1:2019; Deutsche Fassung EN IEC 61400-1:2019; Dezember 2019;*

[7] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 61400-1:2011-08 Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC 61400-1:2005 + A1:2012); Deutsche Fassung EN 61400-1:2005 + A1:2010;*

[8] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 61400-1:2004 Windenergieanlagen – Teil 1: Sicherheitsanforderungen (IEC 61400-1:1999); Deutsche Fassung EN 61400-1:2004;*

[9] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 mit DIN EN 1991-1-4:2010-12; Nationaler Anhang – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen: Windlasten;*

[10] *ECN Solar & Wind Energy, J.W.M. Dekker und J.T.G. Pierik [Hrsg.]: European Wind Turbine Standards II, Petten, (NLD), 1998;*

[11] *Deutsches Institut für Bautechnik; Windzonen nach Verwaltungsgrenzen; Windzonen_nach_Verwaltungsgrenzen.xlsx; Stand 02.06.2022;*

[12] *European Wind Atlas, Risø National Laboratory, Roskilde (DK), 1989 Troen, Ib; Petersen, Erik L.;*

[13] *European Environment Agency; Corine Land Cover (CLC) 2018, Version 20 (final version); Veröffentlicht im Juni 2019;*

[14] *U.S. Geological Survey Earth Resources Observation & Science Center (EROS); SRTM 1 Arc-Sec Global; Download am 02.12.2016;*

[15] *Risø DTU National Laboratory for Sustainable Energy, Windfarm Assessment Tool Version 3.3.0.128*;

[16] *Frandsen, Sten T. (2007): Turbulence and turbulence-generated structural loading in wind turbine clusters. Roskilde (DK);*

[17] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN ISO 2533; Normatmosphäre; Dezember 1979;*

[18] *Deutscher Wetterdienst; DWD Climate Data Center (CDC), Vieljährige mittlere Raster der Lufttemperatur (2m) für Deutschland 1981-2010, Version v1.0.;*

[19.1] *OpenStreetMap und Mitwirkende; SRTM | Kartendarstellung: OpenTopoMap (CC-BY-SA); Siehe auch: https://creativecommons.org;*

[19.2] *Microsoft Corporation; © 2019 Digital Globe © CNES (2019) Distribution Airbus DS; Siehe auch: https://www.microsoft.com/en-us/maps/product;*

[20] *Rodenhausen M., Moser W., Hülsmann C., Bergemann C., Könker M., McKenna R.; Prüfung der Standorteignung für Windenergieanlagen: Ein pragmatischer Ansatz; Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, Berlin. Bautechnik 93 (2016) Heft 10;*

[21.1] *Trave Erneuerbare Energien GmbH & Co.KG; E-Mail mit dem Betreff: "WG: Eingangsdatenkatalog WP Rendswühren Ruhwinkel" vom 01.11.2023; Datei: PR2-PLO-030_WP Rendswühren-Ruhwinkel_ÜSP_A2_2023-10-11.pdf; E-Mail mit dem Betreff: „AW: Eingangsdatenkatalog WP Rendswühren Ruhwinkel“ vom 01.11.2023;*

[21.2] *Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein; „Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0"; http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0, Datensatz: https://opendata.schleswig-holstein.de/dataset/windkraftanlagen-2023-10-11; letzter Zugriff: 13.11.2023;*

[22.1] *anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH; Abschätzung des langjährigen mittleren Windpotentials auf Basis des anemos Windatlas für Deutschland am Standort Rendswühren Ruhwinkel; Berichts-Nr.: 23-601-7231317-Rev.00-WV-IM; 15.11.2023;*

[22.2] *entfällt;*

[23] *I17-Wind GmbH & Co. KG; Standortdokumentation für ein Gutachten zur Standorteignung nach DIBt 2012 für den Windpark Rendswühren Deutschland; Bericht-Nr.: I17-SV-2023-393; 20.11.2023;*

[24.1] *DNV GL Energy Renewables Certification Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH; Gutachterliche Stellungnahme für Lastannahmen zur Turmberechnung der Vestas V150-6.0 MW mit 105 m Nabenhöhe (Entwurfslebensdauer 20 Jahre) für Windzone WZ2GK2 (S); L-04353-A052-5 Rev1; 19.01.2022;*

[24.2] *DNV Energy Systems Renewables Certification Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH; VESTAS ENVENTUS V162-6.8 / 7.2 MW MIT 119 M NABENHÖHE, WINDZONE S, 25 JAHRE ENTWURFSLEBENSDAUER Gutachtliche Stellungnahme für Lastannahmen zur Turmberechnung der Vestas Turbinen; L-08867-A052-1B; 07.09.2022;*

[24.3] *Vestas Wind Systems A/S; Gutachterinformation Auslegungswerte Turbulenz EnVentus™ V162-7.2 MW 50/60 Hz 25 Jahre; Documentnr.: 0114-3579 V02; 19.05.2022;*

Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung

und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen

am Standort Rendswühren Ruhwinkel

Bericht Nr.: I17-SCH-2023-189

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21268-01-00

I17-Wind GmbH & Co. KG --- Robert-Koch-Straße 29 --- 25813 Husum

Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von

fünf Windenergieanlagen am Standort Rendswühren Ruhwinkel

Bericht-Nr.: I17-SCH-2023-189

Auftraggeber: Trave Erneuerbare Energien GmbH & Co.KG
Geniner Straße 80
D-23560 Lübeck

Auftragsnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29
D-25813 Husum

Tel.: 04841-875960
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 28. November 2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das Schallimmissionsgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten, die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt. Auszüge aus dem Gutachten dürfen nicht aus dem Kontext gerissen werden.

Urheber des vorliegenden Schallimmissionsgutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Werte an den Immissionsorten können seitens des Gutachters keine Garantien übernommen werden. Die Ergebnisse basieren auf vom Auftraggeber und Anlagenhersteller zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort und Betriebsverhalten der Windenergieanlagen und auf Berechnungen nach TA Lärm [1], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6], der Norm DIN ISO 9613-2 [2] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [11].

Akkreditierung

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Bereiche „Erstellen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellen von Schattenwurfimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Prüfung der Standorteignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAkkS eingesehen werden.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist Mitglied im Sachverständigenbeirat des Bundesverbandes Wind-Energie (BWE) e.V.

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	28.11.2023	Erstellung des Gutachtens	Boysen

Bearbeitet

B. Sc. René Boysen,

Sachverständiger

Husum, 28.11.2023

Geprüft

M. Sc. Thea Siuts,

Sachverständige

Husum, 01.12.2023

Freigegeben

B. Sc. René Boysen,

Sachverständiger

Husum, 05.12.2023

Dieses Dokument wurde digital signiert und die Integrität des Dokuments wurde überprüft. Das zughörige Zertifikat kann von der I17-Wind GmbH & Co. KG auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung ... 7
2 Örtliche Beschreibung ... 8
3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren ... 11
3.1 Besonderheit des Beurteilungsverfahren in Schleswig-Holstein ... 16
4 Immissionsorte ... 17
4.1 Immissionsrichtwerte ... 20
5 Beschreibung der geplanten WEA ... 21
5.1 Anlagenbeschreibung ... 21
5.2 Positionen der geplanten Windenergieanlage ... 21
5.3 Schalltechnische Kennwerte ... 22
5.4 Ton- und Impulshaltigkeit ... 23
6 Fremdgeräusche ... 24
7 Tieffrequente Geräusche ... 24
8 Vorbelastung ... 25
8.1 Windenergieanlagen ... 25
8.2 Sonstige Schallemittenten ... 27
9 Rechenergebnisse und Beurteilungen ... 28
9.1 Zusatzbelastung ... 28
9.2 Vorbelastung ... 29
9.3 Gesamtbelastung ... 30
10 Qualität der Prognose ... 31
11 Zusammenfassung ... 33
12 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis ... 35
13 Literaturverzeichnis ... 36
Anhang 1 / Berechnungsausdruck: Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose ... 38
Anhang 2A / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Detaillierte Ergebnisse) ... 62
Anhang 2B / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung entsprechend MELUND [12] ... 78
Anhang 3 / Isophonenkarte(n): Gesamtbelastung ... 79
Anhang 4A / Auszug aus den Herstellerangaben zu den Oktavbändern der Zusatzbelastung [16, 16.1] ... 81
Anhang 4B / Auszug aus den Messberichten zu den Oktavbändern der Vorbelastung [16.2, 16.3] ... 86
Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte ... 91

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [8] 9

Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [8] 10

Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8] 19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2] 15

Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11] 16

Tabelle 4.1: Immissionsorte 18

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1] 20

Tabelle 5.1: Position der geplanten WEA [14] 21

Tabelle 5.2: Schallleistungspegel der geplanten WEA [16, 16.1] 22

Tabelle 5.3: Oktavbänder der geplanten WEA [16, 16.1] 22

Tabelle 8.1: Positionen der Bestandsanlagen und Schallleistungspegel [15] 25

Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA [15, 16.2, 16.3] 26

Tabelle 8.3: Position und anzusetzende Schallleistungspegel der sonstigen Vorbelastung 27

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse – Zusatzbelastung 28

Tabelle 9.2: Analyseergebnisse – Vorbelastung 29

Tabelle 9.3: Analyseergebnisse – Gesamtbelastung 30

Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose 33

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas, zwei vom Typ V150-5.6 MW auf einer Nabenhöhe von 105.0 m und drei vom Typ V162-7.2 MW auf einer Nabenhöhe von 119.0 m 14].

Die geplanten WEA befinden sich im Nordosten der Gemeinde Rendswühren und im Nordwesten der Gemeinde Ruhwinkel, ca. 3.0 km westlich der gleichnamigen Ortschaft, im Kreis Plön in Schleswig-Holstein. Am geplanten Standort sind bereits weitere Windenergieanlagen in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung mit in die Betrachtung aufzunehmen sind [15].

Durch die Sichtung von Kartenmaterial sowie den Standortbesuch sind zudem weitere Schallemittenten auf mögliche Relevanz im Hinblick auf die zu beurteilenden Schallemissionen zu berücksichtigen. Diese werden in Kapitel 8 eingehender diskutiert.

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m stellt nach der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [3] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [3] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Richtwerte für die Schallimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1] von den geplanten Anlagen ausgehen können.

Die Berechnung der Schallimmission ist gemäß Nr. A2 der TA Lärm [1] nach der DIN ISO 9613-2 [2] durchzuführen. Die DIN ISO 9613-2 gilt für die Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen. Der LAI empfiehlt in den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen Stand 30.06.2016 [11] zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen in Bezug auf die Veröffentlichung des Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuerer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein „Interimsverfahren“ [10]. Für WEA als hochliegende Schallquellen sind diese neueren Erkenntnisse im Genehmigungsverfahren entsprechend [11] zu berücksichtigen. Die Immissionsprognose ist daher nach der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10] – sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für neu beantragte Anlagen – frequenzselektiv und unter Berücksichtigung des Erlasses des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND) [12] durchzuführen.

2 Örtliche Beschreibung

Die geplanten WEA befinden sich ca. 3.0 km westlich von Ruhwinkel im Kreis Plön in Schleswig-Holstein.

Die der geplanten WEA nächstgelegenen Ortschaften sind Bockhorn, Wankendorf, Ruhwinkel, Schönböken, Rendswühren, Schipphorst und Dreikronen. Der Ortschaften vorgelagert liegen im Uhrzeigersinn nordwestlich bis südlich der Neuplanung weitere, einzelne Wohnbebauungen im Außenbereich.

Am geplanten Standort sind bereits mehrere WEA in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung Berücksichtigung finden [15]. Des Weiteren wurden von der Behörde weitere potenziell zu berücksichtigende Schallemittenten in der Umgebung der geplanten WEA übermittelt.

Das Gelände um den geplanten Standort wird im Wesentlichen landwirtschaftlich genutzt und besteht hauptsächlich aus Ackeranbauflächen und Weideflächen, welche teilweise von Baumreihen getrennt werden und kleineren Bewaldungen im Nordosten und Osten der Neuplanung.

Das Gelände um den geplanten Standort variiert in der Höhe zwischen ca. 25 m und 60 m über NN. Die Höhenangaben wurden den Daten des DGM 5 des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein entnommen [17].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 32 Anwendung. Die Positionen der Windenergieanlagen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 und Abbildung 2.2 dargestellt.

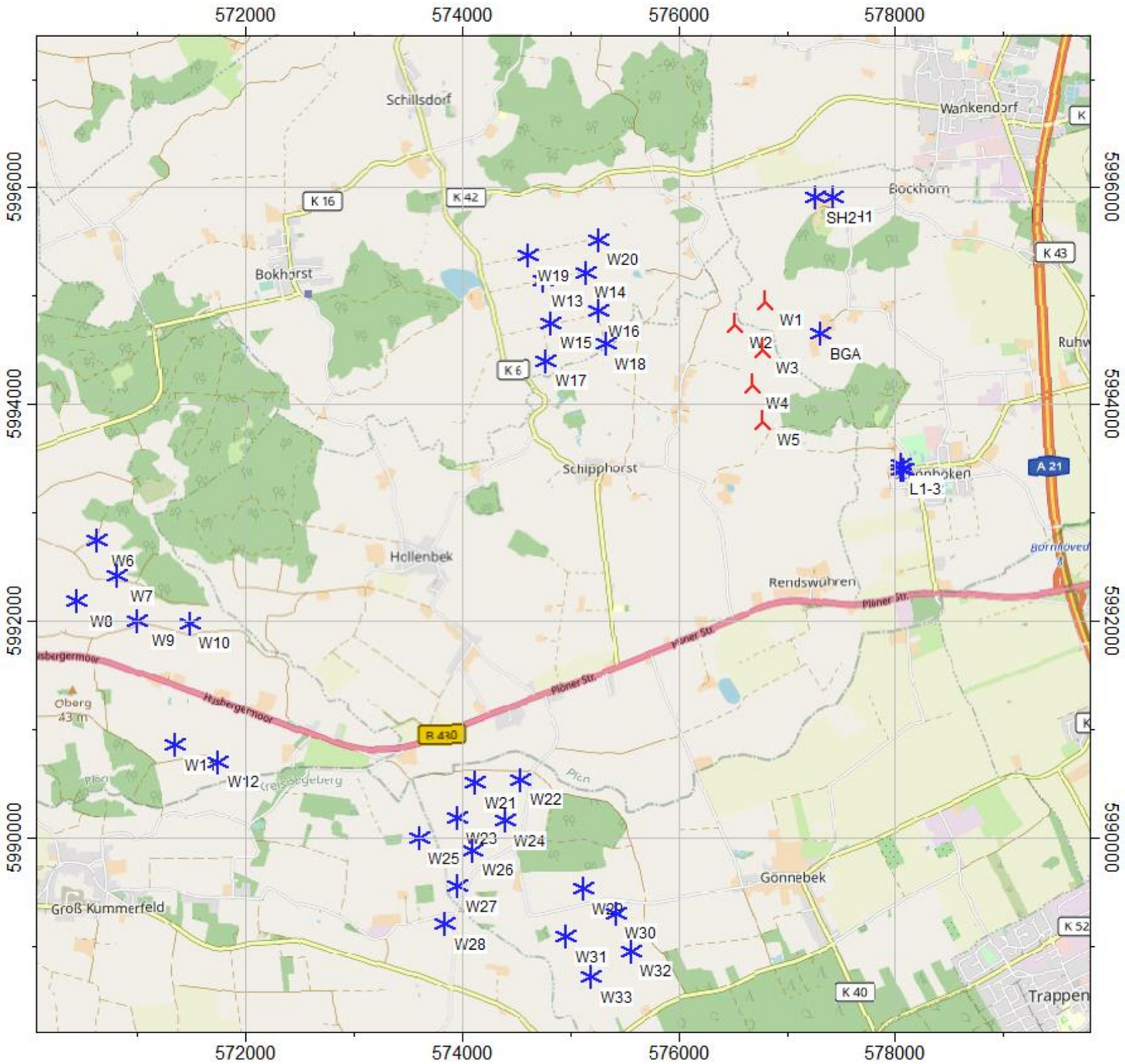


Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [8]

= neu geplante WEA, = bestehende Schallemittenten

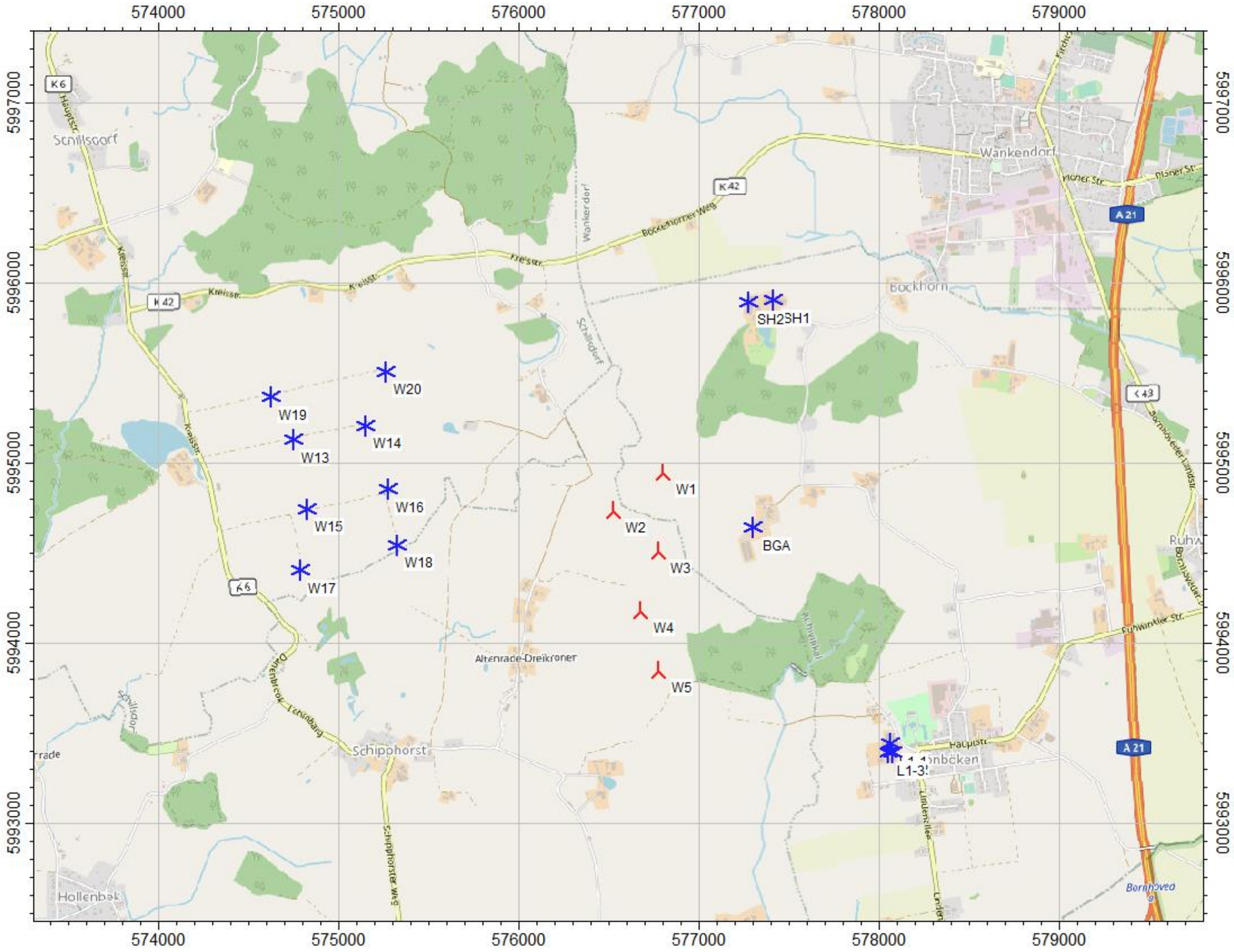


Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [8]

人 = neu geplante WEA, ✳ = bestehende Schallemittenten

3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]. Die schalltechnischen Berechnungen wurden gemäß der TA-Lärm [1], der Norm DIN ISO 9613-2 [2], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6] sowie den vom Auftraggeber und den Herstellern der Windenergieanlagen zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten durchgeführt. Des Weiteren wird das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [10] und der überarbeitete Entwurf der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE, Stand 30.06.2016, berücksichtigt und angewandt. Zur Anwendung kommt dabei das Softwareprogramm IMMI [9].

Für die Prognose von Immissionspegeln von Windkraftanlagen gibt es kein nationales Regelwerk, das ohne Einschränkungen, bzw. Modifizierungen oder Sonderregelungen auf die Schallausbreitung dieser hochliegenden Quellen anwendbar ist. Im Rahmen der Beurteilung der Geräuschbelastung dieser Anlagen wird in Genehmigungsverfahren im Regelfall die Anwendung der DIN ISO 9613-2 [2] vorgeschrieben. Diese Norm schließt aber explizit ihre Anwendung auf hochliegende Quellen aus.

Das „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [10]“ wurde im Mai 2015 veröffentlicht und basiert auf den Erkenntnissen des LANUV NRW zur Abweichung der realen von den modellierten Immissionen von WEA. Darauf aufbauend hat der LAI einen überarbeiteten Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016, der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] erarbeitet, der die Erkenntnisse der Studie aufgreift und, leicht adaptiert, in eine behördliche Empfehlung umsetzt (im Folgenden: neues LAI-Verfahren).

Durch eine im Interimsverfahren beschriebene Modifizierung des Schemas der DIN ISO 9613-2 [2] lässt sich dessen Anwendungsbereich auf Windkraftanlagen als hochliegende Quellen erweitern. Abweichend zum bisher in Deutschland üblichen Verfahren sieht das Interimsverfahren vor, dass

- die Transmissionsberechnung auf Basis von Oktavband-Emissionsdaten der WEA frequenzselektiv durchgeführt wird (bisher: Summenpegel) und
- die Bodendämpfung A_{gr} pauschal -3 dB(A) beträgt (Betrachtung der WEA als hochliegende Schallquelle), anstatt wie bisher das Verfahren zur Bodendämpfung entsprechend DIN ISO 9613-2 anzusetzen.

Hierbei sind der Berechnung der Luftabsorption die Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 [2] für die relative Luftfeuchte von 70 % und die Lufttemperatur von 10 °C zugrunde zu legen.

Die ISO 9613-2 “Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2. A general method of calculation” beschreibt die Berechnung der Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Der nachfolgende Text und die Gleichungen beschreiben den theoretischen Hintergrund der ISO 9613-2 wie sie in IMMI [9] Anwendung findet.

Normalerweise wird bei der schalltechnischen Vermessung von Windenergieanlagen der A-bewertete Schallleistungspegel in Form des 500 Hz-Mittenpegels ermittelt. Daher werden die Dämpfungswerte bei 500 Hz verwendet, um die resultierende Dämpfung für die Schallausbreitung abzuschätzen. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionspunkt berechnet sich nach dem alternativen Verfahren der ISO 9613-2 dann wie folgt:

$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A - C_{met}$ (1)

L_{WA}: Schallleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet.

D_C: Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden, D_Ω (Berechnung nach dem alternativen Verfahren)

$D_C = D_\Omega - 0$ (2)

D_Ω beschreibt die Reflexion am Boden und berechnet sich nach:

$D_\Omega = 10 \lg\{1 + [d_p^2 + (h_s - h_r)^2] / [d_p^2 + (h_s + h_r)^2]\}$ (3)

Mit:

h_s: Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r: Höhe des Immissionspunktes über Grund (standardmäßig 5 m)

d_p: Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene. Der Abstand bestimmt sich aus den x und y Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionspunkts (Index r):

$$\mathrm{d_p} = \sqrt{(x_\mathrm{s} - x_\mathrm{r})^2 + (y_\mathrm{s} - y_\mathrm{r})^2} \quad (4)$$

A: Dämpfung zwischen der Punktquelle (WEA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$ (5)

A_{div}: Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

$A_{div} = 20 \lg(d/d_0) + 11$ dB (6)

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt in Metern

d_0: Bezugsabstand = 1 m

A_{atm}: Dämpfung durch die Luftabsorption

$A_{atm} = \alpha_{500}\, d / 1000$ (7)

α_{500}: Absorptionskoeffizient der Luft (= 1.9 dB/km)

Dieser Wert für α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10 °C und relativer Luftfeuchte von 70 %).

A_{gr}: Bodendämpfung

$$A_{gr} = (4.8 - (2h_m / d) [17 + (300 / d)]) \quad (8)$$

Wenn $A_{gr} < 0$ ist, dann ist $A_{gr} = 0$

h_m: mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden

A_{bar}: Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), in der vorliegenden Berechnung wird Schallschutz nicht verwendet: $A_{bar} = 0$.

A_{misc}: Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs: A_{fol}, Bebauung: A_{hous}, Industrie: A_{site}). In IMMI gehen diese Effekte (A_{fol}, A_{hous}) standardmäßig mit „= 0“ in die Prognose ein.

C_{met}: Meteorologische Korrektur, die durch die folgende Gleichung bestimmt wird:

$$C_{met} = 0 \text{ für } d_p < 10 (h_s + h_r) \quad (9)$$

$$C_{met} = C_0 [1 – 10 (h_s + h_r) / d_p] \text{ für } d_p > 10 (h_s + h_r) \quad (10)$$

d_p: Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

Faktor C_0 kann, abhängig von den Wetterbedingungen, zwischen 0 und 5 dB liegen, es ist jedoch in der Regel den beurteilenden Behörden vorbehalten, diesen Wert zu bestimmen.

Liegen den Berechnungen n Schallquellen (u.a. Windpark) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel L_{ATi} entsprechend der Abstände zum betrachteten Immissionspunkt. In der Bewertung der Lärmimmission nach der TA-Lärm ist der aus allen n Schallquellen resultierende Schalldruckpegel L_{AT} unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{\mathrm{AT}}(LT) = 10 \lg \sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}} 10^{0.1(L_{\mathrm{ATi}} - C_{\mathrm{met}} + K_{\mathrm{Ti}} + K_{\mathrm{Ii}})} \quad (11)$$

L_{AT}: Beurteilungspegel am Immissionspunkt

L_{ATi}: Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i

i: Index für alle Geräuschquellen von 1 bis n

K_{Ti}: Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i, abhängig von den lokalen Vorschriften

K_{Ii}: Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i abhängig von den lokalen Vorschriften

Nach der ISO 9613-2 [2] kann die Prognose der Schallimmissionen auch über das Oktavspektrum des Schallleistungspegels der WEA durchgeführt werden, wie es im Rahmen des Interimsverfahrens gefordert ist. Im Folgenden sind nur die Unterschiede zu der 500 Hz Mittenfrequenz bezogenen Berechnung aufgezeigt.

Der resultierende Schalldruckpegel L_{AT} berechnet sich dann mit:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg [10^{0,1L_{AfT}(63)} + 10^{0,1L_{AfT}(125)} + 10^{0,1L_{AfT}(250)} + 10^{0,1L_{AfT}(500)} + 10^{0,1L_{AfT}(1k)} + 10^{0,1L_{AfT}(2k)} + 10^{0,1L_{AfT}(4k)} + 10^{0,1L_{AfT}(8k)}] \quad (12)$$

Mit:

L_{AfT}: A-bewerteter Schalldruckpegel der einzelnen Schallquellen bei den unterschiedlichen Mittenfrequenzen (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz)

Der A-bewertete Schalldruckpegel L_{AfT} bei den Mittenfrequenzen jeder einzelnen Schallquelle berechnet sich aus:

$$L_{AfT}(DW) = (L_W + A_f) + D_C - A \quad (13)$$

Beim Interimsverfahren entfällt, im Gegensatz zum alternativen Verfahren nach der DIN ISO 9613-2 [2], der Term der meteorologischen Korrektur C_{met}, bzw. nimmt dieser den Wert C_{met} = 0 dB an.

Mit:

L_W: Oktav-Schallleistungspegel der Punktschallquelle nicht A-bewertet. L_W + Af entspricht dem A-bewerteten Oktav-Schallleistungspegel L_{WA} nach IEC 651.

A_f: genormte A-Bewertung nach IEC 651

D_c: Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber mit Reflexion am Boden. Wenn das Standardverfahren zur Bodendämpfung verwendet wird, ist D_Ω = 0. Wenn die Alternative Methode verwendet wird, entspricht D_C dem Fall ohne Oktavbanddaten.

A: Oktavdämpfung, Dämpfung zwischen Punktquelle und Immissionspunkt. Sie bestimmt sich wie oben aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (14)$$

A_{div}: Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

A_{atm}: Dämpfung aufgrund der Luftabsorption, abhängig von der Frequenz

A_{gr}: Bodendämpfung

A_{bar}: Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), worst case ohne A_{bar} = 0

A_{misc}: Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs: A_{fol}, Bebauung: A_{hous}, Industrie: A_{site}; worst case A_{misc} = 0)

Bei der Oktavbandbezogenen Ausbreitung ist die Dämpfung durch die Luftabsorption von der Frequenz abhängig mit:

$$A_{atm} = \alpha_f \, d / 1000 \qquad (15)$$

Mit:

α_f: Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

Der Absorptionskoeffizient α_f ist stark abhängig von der Schallfrequenz, der Umgebungstemperatur und der relativen Luftfeuchte. Die ungünstigsten Werte bestehen bei einer Temperatur von 10 °C und 70% Rel. Luftfeuchte entsprechend folgender Tabelle:

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2]

Bandmittenfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α_f [dB/km]	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0

Zur Berechnung der Bodendämpfung A_{gr} existieren zwei Möglichkeiten: das alternative Verfahren, das oben im Kapitel über das Berechnungsverfahren ohne Oktavbanddaten dargelegt wurde, und das Standardverfahren. Das Standardverfahren berechnet A_{gr} wie folgt:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m \qquad (16)$$

Mit:

A_s: Die Dämpfung für die Quellregion bis zu einer Entfernung von $30h_s$, maximal aber d_p. Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_s beschrieben, der die Porosität der Oberfläche als Wert zwischen 0 (hart) und 1 (porös) wiedergibt.

A_r: Aufpunkt-Region bis zu einer Entfernung von $30h_r$, maximal aber d_p. Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_r beschrieben

A_m: Die Dämpfung der Mittelregion. Wenn die Quell- und die Aufpunkt-Region überlappen, gibt es keine Mittelregion. Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_m beschrieben

Die wesentliche Modifikation durch das Interimsverfahren [10, 11], besteht nun darin, für die Bodendämpfung A_{gr} = -3 dB anzusetzen. Sie berücksichtigt, dass es bei der Windkraftanlage als hochliegende Quelle zu lediglich einer Bodenreflexion kommt und deshalb die Ansätze der DIN ISO 9613-2 nicht greifen können.

Für eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Windenergieanlagen wurde für die Berechnung der Schallvorbelastung nach dem Interimsverfahren in einem ersten Schritt aus den behördlich genehmigten Schallleistungspegeln und den Angaben zum Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs mit Hilfe des Referenzspektrums [11] aus Tabelle 3.2 ein Oktavspektrum für jede als Vorbelastung zu betrachtende WEA ermittelt. Lagen qualifizierte Informationen über detaillierte anlagenbezogene Oktavspektren der behördlich genehmigten Schallleistungspegel der Vorbelastungsanlagen vor, wurden diese entsprechend herangezogen und der Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs wurde auf die einzelnen Frequenzbereiche des Oktavspektrums hinzuaddiert. In beiden Fällen

wurden somit die Unsicherheiten der Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen in gleicher Weise berücksichtigt, wie sie im Rahmen der Genehmigung der Vorbelastungsanlagen ermittelt und angewandt wurden.

Tabelle 3.2: Referenzspektrum [11]

Referenzspektrum								
f [Hz]	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**
$L_{WA,norm}$ [dB(A)]	-20.3	-11.9	-7.7	-5.5	-6.0	-8.0	-12.0	-22.9[1]

3.1 Besonderheit des Beurteilungsverfahren in Schleswig-Holstein

Entsprechend dem Überwachungskonzept für AltWKA [13] des LLUR sowie der Genehmigungspraxis in Schleswig-Holstein folgend, die eine Abnahmemessung von WEA in Genehmigungen grundsätzlich vorsieht, kann, abweichend von den LAI-Hinweisen Stand 30.06.2016 [11], die Serienstreuung bei der Ermittlung des maximal zulässigen Emissionspegels vernachlässigt werden. Somit beträgt die Gesamtunsicherheit 1.43 dB(A), siehe hierzu auch [12.1]. Dieser Zuschlag wird auf die Vorbelastung sowie auch auf die Zusatzbelastung angewendet. Ferner werden bei der Ermittlung der Beurteilungspegel für eine abgesicherte Prüfung entsprechend dem Erlass des MELUND [12] nur die Schallemittenten berücksichtigt, deren Immissionsbeiträge zum Beurteilungspegel weniger als 12 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen. Damit ist sichergestellt, dass an den Immissionsorten nur die relevanten, pegelbestimmenden Anlagen berücksichtigt werden und weiter entfernte, nicht mehr relevanten Anlagen, vernachlässigt werden.

[1] *Die Anforderungen für den, in den LAI-Hinweisen Stand 30.06.2016, fehlenden Wert bei 8 kHz unterscheiden sich in den Bundesländern. Im vorliegenden Gutachten wurde der Wert auf -22.9 dB festgelegt. Dies stellt eine konservativere Annahme dar und deckt somit die bekannten Anforderungen ab.*

4 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte im ersten Schritt anhand von Kartenmaterial und auf Basis des nach TA Lärm definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEA und den Anforderungen des MELUND [12]. Als repräsentative schallkritische Immissionsorte wurden die nächstgelegenen Wohnbebauungen gewählt.

Die Einstufung der Immissionsorte erfolgte auf Basis der vorliegenden Bebauungs- bzw. Flächennutzungspläne [18 – 18.2] sowie Lage und Nutzen.

Die Immissionsorte IO1, IO2 sowie IO7 – IO9 und IO13 werden der Lage bzw. dem Nutzen nach und die Immissionsorte IO3 – IO5.2 entsprechend des FNP [18] mit der Schutzwürdigkeit des Außenbereichs bewertet und berücksichtigt.

Der Immissionsort IO6 liegt nach [18] in einer Mischfläche und wird folgend mit der Schutzwürdigkeit eines Dorf-/ Mischgebietes berücksichtigt.

Nach dem Bebauungsplan [18.1] ist der Immissionsort IO10 in einem allgemeinen Wohngebiet und der IO11 in einem reinen Wohngebiet gelegen. Beide Immissionsorte werden mit der entsprechenden Schutzwürdigkeit betrachtet.

Der Immissionsort IO12 liegt nach [18.2] in einem Kleinsiedlungsgebiet und wird mit einer Schutzwürdigkeit vergleichbar mit einem allgemeinen Wohngebiet berücksichtigt.

Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG am 18.11.2023 wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert.

Die Immissionspegel wurden standardmäßig bei einer Aufpunkthöhe von 5 m ermittelt. Das entspricht in der Regel der Höhe einer ersten Etage eines Wohnhauses. Wird hierbei der erforderliche Richtwert eingehalten, reduziert sich der Immissionspegel bei einer geringeren Aufpunkthöhe, wie z.B. im Erdgeschoss.

Die Immissionsorte wurden ebenfalls hinsichtlich möglicher Pegelerhöhungen durch Reflexionen betrachtet. Das Ergebnis zeigt, dass an keinem Immissionsort im Einwirkungsbereich eine relevante Pegelerhöhung auf Grund von Reflexionen an anderen Gebäuden oder Wänden zu erwarten ist.

In der nachfolgenden Tabelle 4.1 und Abbildung 4.1 sind die berücksichtigten Immissionsorte aufgelistet bzw. dargestellt.

Tabelle 4.1: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]			UTM ETRS 89 Zone 32		Höhe über NN [m]	Aufpunkthöhe ü. Gr. [m]
		Werktag 6h-22h	Sonntag 6h-22h	Nacht 22h-6h	X [m]	Y [m]		
IO1	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	60	60	45	576121	5995396	51	5
IO2	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	60	60	45	576144	5995485	52	5
IO3	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	60	60	45	577314	5995683	53	5
IO3.1	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	60	60	45	577583	5995777	55	5
IO4	Eicholz 10, Ruhwinkel	60	60	45	577329	5994792	55	5
IO5	Eicholz 11, Ruhwinkel	60	60	45	577366	5994720	54	5
IO5.1	Eicholz 12, Ruhwinkel	60	60	45	577622	5994799	56	5
IO5.2	Eicholz 12a, Ruhwinkel	60	60	45	577673	5994833	57	5
IO6	Waldweg 11, Schönböken	60	60	45	577936	5993678	49	5
IO7	Hof Altenrade 1, Rendswühren	60	60	45	576435	5993316	46	5
IO8	Dreikronen 12a, Dreikronen	60	60	45	576070	5993964	48	5
IO9	Dreikronen 18, Dreikronen	60	60	45	576104	5994290	48	5
IO10	Bahnhofstr. 41a, Wankendorf	55	55	40	578405	5996533	51	5
IO11	Achtern Höven 2a, Wankendorf	50	50	35	578514	5996733	49	5
IO12	Lindenallee 2, Schönböken	55	55	40	578160	5993367	47	5
IO13	Kiewitthof 1, Schillsdorf	60	60	45	575704	5995192	51	5

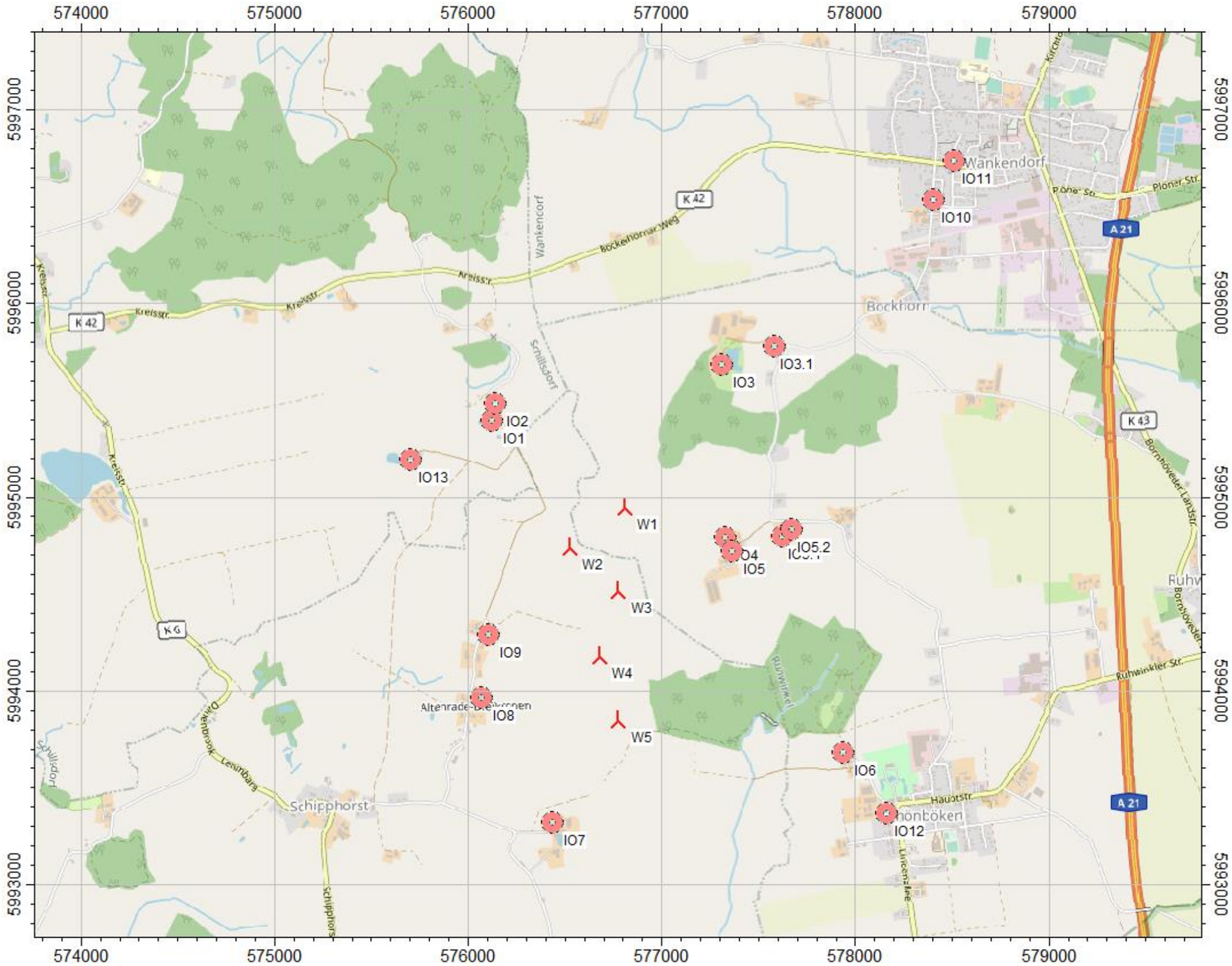


Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]

= neu geplante WEA, = Immissionsort

4.1 Immissionsrichtwerte

Für die schalltechnische Beurteilung werden die in der TA Lärm [1], unter 6.1 „Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden“, genannten Richtwerte herangezogen. Je nach Nutzungsart des Immissionsortes sind folgende Beurteilungspegel als maximal zulässige Immissionsrichtwerte vorgegeben.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

Nutzungsart und Immissionsrichtwerte		tags /dB(A)	nachts / dB(A)
a)	In Industriegebieten	70	70
b)	In Gewerbegebieten	65	50
c)	In urbanen Gebieten	63	45
d)	In Kerngebieten, Dorf- und Mischgebieten	60	45
e)	In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
f)	In reinen Wohngebieten	50	35
g)	In Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags 06.00 – 22.00 Uhr
2. nachts 22.00 – 06.00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm [1], Nummer 6.1 Buchstaben e bis g bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

1. an Werktagen 06.00 – 07.00 Uhr
   20.00 – 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen 06.00 – 09.00 Uhr
   13.00 – 15.00 Uhr
   20.00 – 22.00 Uhr

Zur schalltechnischen Beurteilung finden die von der LAI [6, 11] empfohlenen Hinweise Berücksichtigung.

5 Beschreibung der geplanten WEA

5.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen des Herstellers Vestas. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten WEA zusammengefasst:

Hersteller:	Vestas	Vestas
Anlagentyp:	V150-5.6 MW	V162-7.2 MW
Nabenhöhe:	105.0 m	119.0 m
Rotordurchmesser:	150.0 m	162.0 m
Nennleistung:	5,600 kW	7,200 kW
Regelung:	pitch	pitch

5.2 Positionen der geplanten Windenergieanlage

Der nachfolgenden Tabelle 5.1 sind die Position, der Anlagentyp mit Nabenhöhen [14] und die Betriebsweisen der geplanten Windenergieanlage zu entnehmen. Die Betriebsweisen und die damit verbundenen Schallleistungspegel bzw. Oktavspektren der WEA bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am geplanten Standort.

Tabelle 5.1: Position der geplanten WEA [14]

W-Nr.	Bez. Auftrag-geber	Typ	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS 89 Zone 32		Höhe über NN [m]	Betriebsweise	
				X [m]	Y [m]		Tag	Nacht
W1	WEA 01	V150-5.6 MW	105.0	576808	5994950	56	PO5600	SO2
W2	WEA 02	V162-7.2 MW	119.0	576525	5994742	50	SO7200	SO4
W3	WEA 03	V150-5.6 MW	105.0	576778	5994517	50	PO5600	SO0
W4	WEA 04	V162-7.2 MW	119.0	576680	5994182	50	SO7200	SO1
W5	WEA 05	V162-7.2 MW	119.0	576780	5993850	49	SO7200	SO7200

5.3 Schalltechnische Kennwerte

Für die geplante WEA werden seitens des Herstellers nachfolgende Betriebsweisen mit entsprechenden Schallleistungspegeln herausgegeben [16, 16.1]. Die Angaben bilden keine Garantien seitens des Anlagenherstellers, sondern dienen lediglich der Information. Aufgrund der Vielzahl an schalloptimierten Betriebsweisen der Anlagen werden nur die für den vorliegenden Fall relevanten Betriebsmodi aufgelistet.

Tabelle 5.2: Schallleistungspegel der geplanten WEA [16, 16.1]

Anlagentyp	Betriebsweise / Modus	Nennleistung [kW]	Dokumenten-Nr.	Herstellerangabe [dB(A)]
V150-5.6 MW	PO5600	5,600	0079-9481.V07 [16]	104.9
	SO0	5,600		104.0
	SO2	4,951		102.0
V162-7.2 MW	SO7200	7,200	0117-3576.V04 [16.1]	105.5
	SO1	6,727		103.5
	SO4	5,797		100.0

Für die geplante WEA existieren derzeit unabhängige schalltechnische Vermessung nach DIN EN 61400-11 [5] und der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4].

In der nachfolgenden Tabelle ist das Oktavspektrum der relevanten Betriebsweisen der geplanten WEA dargestellt, welches den Herstellerangaben [16, 16.1] entnommen wurde und zum jeweils maximalen, immissionsrelevanten Schallleistungspegel in der zugehörigen Betriebsweise führt und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] Anwendung fand.

Tabelle 5.3: Oktavbänder der geplanten WEA [16, 16.1]

V150-5.6 MW										
Modus	Bez. Spektrum	SLP [dB(A)]	Oktav-Schallleistungspegel (Herstellerangaben)							
			63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]
PO5600	L_{WA}	104.9	85.6	93.4	98.2	100.1	98.9	94.8	87.7	77.6
SO0	L_{WA}	104.0	85.0	92.7	97.4	99.1	98.0	93.9	86.9	76.8
SO2	L_{WA}	102.0	82.9	90.6	95.4	97.1	96.0	91.9	84.8	74.7
V162-7.2 MW										
Modus	Bez. Spektrum	SLP [dB(A)]	Oktav-Schallleistungspegel (Herstellerangaben)							
			63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]
SO7200	L_{WA}	105.5	88.5	96.4	99.8	100.2	98.7	94.2	86.6	75.9
SO1	L_{WA}	103.5	87.2	94.8	97.9	98.1	96.5	92.0	84.5	73.9
SO4	L_{WA}	100.0	83.6	91.2	94.4	94.6	93.0	88.6	81.1	70.7

5.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Für die vorliegend geplanten Anlagentypen weisen die Herstellerangaben [16, 16.1] keine zu berücksichtigenden Ton- und Impulshaltigkeiten aus.

Auftretende Tonhaltigkeiten von K_{TN} < 2 dB(A) müssen nach den LAI-Hinweisen [11] Punkt 4.5 nicht berücksichtigt werden. Es gilt:

Falls die Anlage nach den Planungsunterlagen im Nahbereich eine geringe Tonhaltigkeit (K_{TN} = 2 dB) aufweist, ist am maßgeblichen Immissionsort eine Abnahme zur Überprüfung der dort von der Anlage verursachten Tonhaltigkeit zu fordern. Sofern im Rahmen einer emissionsseitigen Abnahmemessung eine geringe Tonhaltigkeit festgestellt wird, ist ebenfalls im Rahmen einer Immissionsseitigen Abnahmemessung deren Immissionsrelevanz zu untersuchen [11].

Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeiten bei Windenergieanlagen nicht den Stand der Technik widerspiegeln und somit nicht genehmigungsfähig wären.

6 Fremdgeräusche

An Bäumen und Sträuchern können durch Wind verursachte Geräusche entstehen. Dies kann dazu führen, dass die Geräusche der WEA verdeckt werden. Fremdgeräusche entstehen ebenfalls durch Straßenverkehr.

7 Tieffrequente Geräusche

Die Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche sind in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1], siehe dort das Kapitel 7.3 und den Anhang A 1.5) sowie in der Norm DIN 45680 geregelt. Maßgeblich für mögliche Belästigungen ist die Wahrnehmungsschwelle des Menschen, die in der Norm dargestellt ist. An Immissionsorten wird diese Schwelle aufgrund der großen Entfernung zwischen den Immissionsorten und den geplanten WEA nach Erfahrungen des Arbeitskreises Geräusche von WEA der Fördergesellschaft Windenergie e.V. nicht erreicht.

Ein Messprojekt „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg zwischen 2013 und 2015 [7] zeigte, dass Windenergieanlagen keinen wesentlichen Beitrag zum Infraschall leisten. Die von ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen, auch im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Bei einem Abstand von 700 m von den Windenergieanlagen lässt sich festhalten, dass sich der Infraschall-Pegel beim Einschalten der Anlage nicht mehr nennenswert erhöht und im Wesentlichen vom Wind, und nicht von der Windenergieanlage, erzeugt wurde.

Nach heutigem Stand der Wissenschaft sind schädliche Wirkungen durch Infraschall bei Windenergieanlagen nicht zu erwarten.

8 Vorbelastung

8.1 Windenergieanlagen

Am Standort sind bereits mehrere WEA in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren und werden im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung berücksichtigt [15].

Der nachfolgenden Tabelle 8.1 sind die Positionen, die Anlagentypen mit Nabenhöhe und die Betriebsweisen bzw. Schallleistungspegel der zu berücksichtigenden Windenergieanlagen zu entnehmen.

Tabelle 8.1: Positionen der Bestandsanlagen und Schallleistungspegel [15]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS 89 Zone 32		Höhe über NHN [m]	L_{WA} (Nacht) [dB(A)]
			X [m]	Y [m]		
W6	E-160 EP5 E3/5.560 kW	100.0	570643	5992732	31	108.0
W7	E-160 EP5 E3/5.560 kW	100.0	570814	5992401	30	108.0
W8	E-160 EP5 E3/5.560 kW	100.0	570442	5992171	29	108.0
W9	E-160 EP5 E3/5.560 kW	100.0	571014	5992001	31	103.2
W10	E-160 EP5 E3/5.560 kW	100.0	571484	5991979	31	99.2
W11	E-160 EP5 E3/5.560 kW	100.0	571360	5990845	31	102.3
W12	E-160 EP5 E3/5.560 kW	100.0	571752	5990698	31	108.0
W13	E66/18.70	65.0	574749	5995126	52	103.0
W14	E66/18.70	65.0	575147	5995209	51	103.0
W15	E66/18.70	65.0	574825	5994744	51	103.0
W16	E66/18.70	65.0	575277	5994849	51	103.0
W17	E66/18.70	65.0	574788	5994400	49	103.0
W18	E-70 E4/2.300 kW	64.0	575327	5994544	52	104.5
W19	E-70 E4/2.300 kW	64.0	574623	5995366	49	104.5
W20	E-70 E4/2.300 kW	64.0	575264	5995511	54	104.5
W21	N149/5.7	104.7	574126	5990494	34	103.0
W22	N149/5.7	104.7	574544	5990527	35	105.6
W23	N149/5.7	104.7	573960	5990174	34	102.0
W24	N149/5.7	104.7	574398	5990151	35	102.5
W25	N149/5.7	104.7	573610	5989981	34	102.5
W26	N149/5.7	104.7	574104	5989875	35	104.0
W27	N133/4.8	110.0	573953	5989539	35	101.0
W28	E-115 EP3 E3/4.200 kW	92.0	573857	5989197	34	101.0
W29	N149/5.7	104.7	575125	5989525	36	102.0
W30	N149/5.7	104.7	575419	5989295	35	105.6
W31	N149/5.7	104.7	574973	5989073	34	104.0
W32	N149/5.7	104.7	575564	5988946	35	105.6
W33	N149/5.7	104.7	575198	5988707	34	105.6

Tabelle 8.2 führt die Oktavspektren der als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA auf. Die Schalleistungspegel wurden von der zuständigen Genehmigungsbehörde (LfU) übermittelt [15]. Die Oktavspektren der WEA W6 bis W12 und W21 bis W33 wurden den Behördenangaben [15] entnommen. Die Oktavspektren der restlichen WEA wurden aus Messberichten [16.2, 16.3] ermittelt und auf die übermittelten Schallleistungspegel normiert. Ferner wurde der geforderte Unsicherheitszuschlag von 1.4 dB(A), siehe Kapitel 10 (Qualität der Prognose), bei allen Bestandsanlagen berücksichtigt (siehe Tabelle Anhang 1).

Die übermittelten Spektren der WEA W29 – W33 weisen abweichend zu den Spektren der W21 – W26 keinen Oktavpegel bei 8 kHz aus. Folgend sind die vollständigen Oktavspektren dargestellt. Bei den Berechnungen entsprechend Anhang 1 wurden für die WEA W29 – W33 die Spektren ohne 8 kHz Wert verwendet.

Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA [15, 16.2, 16.3]

WEA	SLP [dB(A)]	63 Hz [dB(A)]	125 Hz [dB(A)]	250 Hz [dB(A)]	500 Hz [dB(A)]	1 kHz [dB(A)]	2 kHz [dB(A)]	4 kHz [dB(A)]	8 kHz [dB(A)]
E-160 EP5 E3/5.560 kW	108.0	86.2	92.2	96.7	101.1	102.9	102.6	97.3	81.8
	103.2	82.4	88.3	93.4	97.6	98.4	96.4	89.2	72.4
	102.3	81.5	87.3	92.6	96.6	97.5	95.4	88.4	71.3
	99.2	76.0	82.5	89.7	92.1	93.5	93.4	90.3	71.5
E66/18.70	103.0	94.0	95.6	95.4	95.8	96.1	93.1	83.9	74.6
E-70 E4/2.300 kW	104.5	88.0	95.2	98.0	98.8	98.0	94.4	90.3	84.5
N149/5.7	105.6	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4
	104.0	85.7	91.9	95.6	98.2	98.9	96.4	88.8	80.4
	103.0	84.7	90.9	94.6	97.2	97.9	95.4	87.8	79.8
	102.5	84.2	90.4	94.1	96.7	97.4	94.9	87.3	79.3
	102.0	83.7	89.9	93.6	96.2	96.9	94.4	86.8	78.8
N133/4.8	101.0	82.7	89.7	93.5	94.4	94.9	93.6	89.3	80.1
E-115 EP3 E3/4.200 kW	101.0	84.9	89.7	92.7	95.1	95.8	93.2	84.3	67.6

8.2 Sonstige Schallemittenten

Durch die Sichtung von Kartenmaterial sowie durch Informationen von der Behörde [15] konnten potenzielle weitere Vorbelastungen ermittelt werden. Die von der Behörde übermittelten sonstigen Vorbelastungen wurden entsprechend des erweiterten Einwirkungsbereich der Zusatzbelastung gefiltert. Während der Standortbesichtigung konnten an einem Großteil der geprüften sonstigen Emittenten keine Geräusche wahrgenommen werden. Durch die fehlenden Schallanagaben zur sonstigen Vorbelastung durch die Behörde wurden für die relevanten sonstigen Emittenten Erfahrungswerte angenommen. So wird für das BHKW ein Schallleistungspegel von 95 dB(A) angenommen. Bei den Stallungen/Lüftern wurden diese gezählt und zu einer Ersatzschallquelle zusammengefasst. Pro Lüfter wurde ein Schallleistungspegel von 77 dB(A) angenommen.

Bei der Biogasanlage wird am IO5 von Eigenbeschallung ausgegangen, so dass diese folgend am IO5 nicht als Vorbelastung berücksichtigt wird.

In der folgenden Tabelle 8.3 sind die Positionen und angesetzten Schallleistungspegel der sonstigen Vorbelastung aufgeführt.

Die Berechnung der sonstigen Emittenten erfolgte nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 [2], da die Quellhöhe aller Emittenten unterhalb von 50 m liegt.

Tabelle 8.3: Position und anzusetzende Schallleistungspegel der sonstigen Vorbelastung

Bez.	Typ	Quellhöhe [m]	UTM ETRS 89 Zone 32		Höhe über NHN [m]	L_{WA} [dB(A)]
			X [m]	Y [m]		
BGA	Biogasanlage	5	577307	5994639	51	95.0
SH1	62x Lüfter	5	577419	5995905	54	94.9
SH2	12x Lüfter	5	577278	5995895	52	87.8
L1-1	6x Lüfter	5	578069	5993436	47	84.8
L1-2	4x Lüfter	5	578074	5993393	47	83.0
L1-3	5x Lüfter	5	578055	5993390	47	84.0

9 Rechenergebnisse und Beurteilungen

Die nachfolgenden Beurteilungspegel werden aus den Schallleistungspegeln und den erforderlichen Zuschlägen ermittelt. Die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten Immissionspegel enthalten den erforderlichen Zuschlag. Für den Nachtbetrieb gilt eine um 15 dB(A) kritischere Beurteilung als für den Tagbetrieb. Aus diesem Grund bleibt daher die nachfolgende Betrachtung auf den Nachtbetrieb beschränkt.

Die Berechnung der WEA W51 bis W55 erfolgte, aufgrund einer Quellhöhe unterhalb von 50 m, nach dem Alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 [2].

9.1 Zusatzbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.1 sind die Ergebnisse der Immissionspegel für die **Zusatzbelastung**, berechnet nach dem Interimsverfahren [10] dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 5.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 5.3 angegebenen Oktavspektren.

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse – Zusatzbelastung

Nr.	Bezeichnung	Nacht	
		IRW [dB(A)]	L_r [dB(A)]
IO1	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	45	39.1
IO2	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	45	38.6
IO3	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	45	34.2
IO3.1	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	45	-
IO4	Eicholz 10, Ruhwinkel	45	44.5
IO5	Eicholz 11, Ruhwinkel	45	44.2
IO5.1	Eicholz 12, Ruhwinkel	45	40.9
IO5.2	Eicholz 12a, Ruhwinkel	45	40.3
IO6	Waldweg 11, Schönböken	45	35.2
IO7	Hof Altenrade 1, Rendswühren	45	42.4
IO8	Dreikronen 12a, Dreikronen	45	43.5
IO9	Dreikronen 18, Dreikronen	45	45.0
IO10	Bahnhofstr. 41a, Wankendorf	40	-
IO11	Achtern Höven 2a, Wankendorf	35	-
IO12	Lindenallee 2, Schönböken	40	-
IO13	Kiewitthof 1, Schillsdorf	45	-

-: Keine Anlage leistet einen Beitrag, der weniger als 12 dB(A) unterhalb des IRW liegt

9.2 Vorbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.2 sind die Ergebnisse der Immissionspegel für die **Vorbelastung**, berechnet nach dem Interimsverfahren [10] dargestellt. Zur Anwendung kamen die in Tabelle 8.1 bzw. Kapitel 8 angegebenen Schallleistungspegel mit den in Tabelle 8.2 angegebenen Oktavspektren. Die Berechnung der weiteren Vorbelastung erfolgte nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 [2].

Tabelle 9.2: Analyseergebnisse – Vorbelastung

Nr.	Bezeichnung	Nacht	
		IRW [dB(A)]	L_r [dB(A)]
IO1	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	45	41.2
IO2	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	45	40.8
IO3	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	45	34.6
IO3.1	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	45	36.5
IO4	Eicholz 10, Ruhwinkel	45	39.5
IO5	Eicholz 11, Ruhwinkel	45	-
IO5.1	Eicholz 12, Ruhwinkel	45	-
IO5.2	Eicholz 12a, Ruhwinkel	45	-
IO6	Waldweg 11, Schönböken	45	-
IO7	Hof Altenrade 1, Rendswühren	45	-
IO8	Dreikronen 12a, Dreikronen	45	36.2
IO9	Dreikronen 18, Dreikronen	45	39.3
IO10	Bahnhofstr. 41a, Wankendorf	40	-
IO11	Achtern Höven 2a, Wankendorf	35	-
IO12	Lindenallee 2, Schönböken	40	33.4
IO13	Kiewitthof 1, Schillsdorf	45	47.2

-: Keine Anlage leistet einen Beitrag, der weniger als 12 dB(A) unterhalb des IRW liegt

9.3 Gesamtbelastung

In der nachfolgenden Tabelle 9.3 sind die Ergebnisse der Ermittlung der Immissionspegel für die **Gesamtbelastung,** berechnet nach dem Interimsverfahren [10] dargestellt. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus den Immissionspegeln der geplanten WEA und der Vorbelastung nach Kapitel 8.

Tabelle 9.3: Analyseergebnisse – Gesamtbelastung

Nr.	Bezeichnung	Nacht	
		IRW [dB(A)]	L_r [dB(A)]
IO1	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	45	43.3
IO2	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	45	42.8
IO3	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	45	37.4
IO3.1	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	45	36.5
IO4	Eicholz 10, Ruhwinkel	45	45.7
IO5	Eicholz 11, Ruhwinkel	45	44.2
IO5.1	Eicholz 12, Ruhwinkel	45	40.9
IO5.2	Eicholz 12a, Ruhwinkel	45	40.3
IO6	Waldweg 11, Schönböken	45	35.2
IO7	Hof Altenrade 1, Rendswühren	45	42.4
IO8	Dreikronen 12a, Dreikronen	45	44.3
IO9	Dreikronen 18, Dreikronen	45	46.0
IO10	Bahnhofstr. 41a, Wankendorf	40	-
IO11	Achtern Höven 2a, Wankendorf	35	-
IO12	Lindenallee 2, Schönböken	40	33.4
IO13	Kiewitthof 1, Schillsdorf	45	47.2

-: Keine Anlage leistet einen Beitrag der weniger als 12 dB(A) unterhalb des IRW liegt

10 Qualität der Prognose

Für eine Schallimmissionsprognose fordert die TA Lärm [1] eine Aussage über die Qualität der Prognose. Art und Umfang der Prognosequalität werden nicht näher spezifiziert.

Die der Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 [2] sowie dem Interimsverfahren inklusive den Hinweisen des LAI [10, 11] zu Grunde zu legenden Emissionswerte sind, im Sinne der Statistik, Schätzwerte. Bei der Prognose ist daher auf die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" der Immissionsrichtwerte im Sinne der Regelungen der TA Lärm abzustellen. Dieser Nachweis soll mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % geführt werden. Die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" ist insbesondere dann anzunehmen, wenn die, unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Emissionsdaten und der Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung bestimmte, obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels den IRW unterschreitet.

Nach dem überarbeiteten Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016, der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] sind bei WEA die als Vorbelastung zu berücksichtigen sind, die in ihrer Genehmigung festgelegten zulässigen Schallleistungspegel zu verwenden.

Die Schallimmissionsprognose nach den LAI Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10], ist mit der Unsicherheit der Emissionsdaten (Unsicherheit der Typvermessung σ_R und Unsicherheit der Serienstreuung σ_P) sowie der Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} behaftet.

Unsicherheit der Typvermessung σ_R:

Bei einer normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung kann von einer Unsicherheit σ_R = 0.5 dB ausgegangen werden.

Unsicherheit durch Serienstreuung σ_P:

Bei der Übertragung des an einer WEA vermessenen Schallleistungspegels auf eine andere WEA des gleichen Typs ergibt sich eine Unsicherheit durch die Streuung der in Serie hergestellten WEA. Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens vier Messungen kann für σ_P die Standardabweichung s der Messwerte aus dem zusammenfassenden Bericht angesetzt werden.

Liegt eine Mehrfachvermessung des Anlagentyps in einer anderen als der beantragten Betriebsweise vor, kann die durch die Mehrfachvermessung dokumentierte Serienstreuung auch auf die beantragte Betriebsweise übertragen werden. In diesem Fall wird eine Abnahmemessung empfohlen. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist für σ_P ein Ersatzwert von 1.2 dB zu wählen.

Beim Heranziehen einer Herstellerangabe zum Schallleistungspegel, bzw. zum Oktavspektrum, für die Immissionsprognose gilt es zu überprüfen, in wie fern der Hersteller die anzusetzenden Unsicherheiten für die Emissionsdaten (σ_R und σ_P) für eine spätere Vermessung separat ausgewiesen hat. Liegen keine gesonderten Informationen vor, werden die Werte der LAI-Hinweise [11] für σ_R = 0.5 dB und σ_P = 1.2 dB angesetzt.

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog}:

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

$$\sigma_{Prog} = 1 \text{ dB}$$

Die einzelnen Unsicherheiten können in der Standardabweichung für die Gesamtunsicherheit σ_{ges} wie folgt zusammengefasst werden:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2}$$

Mit Hilfe der Gesamtunsicherheit kann die obere Vertrauensbereichsgrenze der prognostizierten Immission (mit einem Vertrauensniveau von 90 %) durch einen Zuschlag abgeschätzt werden, der folgendermaßen berechnet wird:

$$\Delta L = 1.28\ \sigma_{ges}$$

Entgegen der beschriebenen Verfahrensweise wird im Allgemeinen der obere Vertrauensbereich bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 % bzw. mit einer 90 % Einhaltewahrscheinlichkeit (OVB = 1.28 σ_{ges}) auf jeden Oktavpegel des Oktavspektrums der WEA addiert.

Entsprechend dem Überwachungskonzept für AltWKA [13] des LLUR sowie der Genehmigungspraxis in Schleswig-Holstein folgend, welche eine Abnahmemessung von WEA in Genehmigungen grundsätzlich vorsieht, kann abweichend von den LAI-Hinweisen Stand 30.06.2016 [11] die Serienstreuung bei der Ermittlung des maximal zulässigen Emissionspegels vernachlässigt werden (siehe hierzu auch [12.1]). Somit beträgt die Gesamtunsicherheit:

$$\Delta L = 1.43 \text{ dB}$$

Dieser Zuschlag wird auf die Vorbelastung sowie auch auf die Zusatzbelastung angewendet, in dem das den Berechnungen zugrunde liegende Oktavband entsprechend normiert wird.

Anmerkung:

In den Berechnungen wird von einem worst-case Fall ausgegangen, den es in Wirklichkeit nicht geben kann. Die Immissionen für jeden Immissionspunkt werden so berechnet, dass der Immissionspunkt von jeder Anlage aus gesehen in Mitwindrichtung steht. Dies würde bedeuten, dass der Wind gleichzeitig aus mehreren Richtungen kommen müsste.

Eine Schallpegelminderung durch C_{met} -die meteorologische Korrektur- findet ebenso keine Berücksichtigung wie die abschirmende Wirkung von Gebäuden und/oder die Dämpfung durch Bewuchs.

Die genannten Punkte können als zusätzliche Sicherheit bei der Beurteilung dienen.

11 Zusammenfassung

Für den Standort wurde eine Immissionsprognose entsprechend den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10] unter Berücksichtigung des Erlasses des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND) [12] an den benachbarten Immissionsorten durchgeführt. Die Festlegung der Rahmenbedingungen erfolgte durch eine Standortbesichtigung. Es wurde die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung berücksichtigt. Die Ergebnisse der Immissionsprognose für die Gesamtbelastung für den Nachtbetrieb sind der Tabelle 11.1 zu entnehmen. Für die Beurteilungspegel sind, den Rundungsregeln der DIN 1333 entsprechend, ganzzahlige Werte anzugeben.

Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose

Nr.	Bezeichnung	IRW [dB(A)]	Immissions-pegel L_r [dB(A)]	Beurteilungspegel L_r [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB(A)]
IO1	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	45	43.3	43	2
IO2	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	45	42.8	43	2
IO3	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	45	37.4	37	8
IO3.1	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	45	36.5	37	8
IO4	Eicholz 10, Ruhwinkel	45	45.7	46	-1
IO5	Eicholz 11, Ruhwinkel	45	44.2	44	1
IO5.1	Eicholz 12, Ruhwinkel	45	40.9	41	4
IO5.2	Eicholz 12a, Ruhwinkel	45	40.3	40	5
IO6	Waldweg 11, Schönböken	45	35.2	35	10
IO7	Hof Altenrade 1, Rendswühren	45	42.4	42	3
IO8	Dreikronen 12a, Dreikronen	45	44.3	44	1
IO9	Dreikronen 18, Dreikronen	45	46.0	46	-1
IO10	Bahnhofstr. 41a, Wankendorf	40	-	-	-
IO11	Achtern Höven 2a, Wankendorf	35	-	-	-
IO12	Lindenallee 2, Schönböken	40	33.4	33	7
IO13	Kiewitthof 1, Schillsdorf	45	47.2	47	-2

-: Keine Anlage leistet einen Beitrag, der weniger als 12 dB(A) unterhalb des IRW liegt

An allen Immissionsorten, mit Ausnahme von IO4, IO9 und IO13, werden die Immissionsrichtwerte eingehalten bzw. unterschritten.

An den Immissionsorten IO4 und IO9 wird der Beurteilungspegel um nicht mehr als 1 dB(A) überschritten. Nach Nr. 3.2.1 Abs. 3 der TA Lärm [1] können Genehmigungen geplanter Anlagen bei geringfügiger Überschreitung des maßgeblichen Richtwertes auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Am IO13 wird der Immissionsrichtwert allein durch die Vorbelastung unzulässig hoch überschritten. Entsprechend dem Erlass des MELUND [12] hat die Zusatzbelastung keinen relevanten Einfluss.

Für eine abgesicherte Prüfung wurde bei der Ermittlung der Beurteilungspegel entsprechend dem Erlass des MELUND [12] die Betriebe und Anlagen berücksichtigt, deren Immissionsbeiträge an den betrachteten Immissionsorten weniger als 12 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert liegen. Damit

werden an den Immissionsorten die relevanten und pegelbestimmenden Betriebe und Anlagen berücksichtigt und weiter entfernt liegende, nicht relevant beitragende Betriebe und Anlagen, vernachlässigt. Gemäß Punkt 2.3 der TA Lärm [1] ist der Einwirkungsbereich einer Anlage definiert als der Bereich in dem der durch die Anlage verursachte Beurteilungspegel weniger als 10 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert liegt. Somit werden im Sinne einer abgesicherten Prüfung mehr Anlagen berücksichtigt als nach TA Lärm [1] notwendig wären.

Unter den, in 10 „Qualität der Prognose“ dargestellten Bedingungen ist gemäß [6, 11] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen und somit bestehen aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der hier geplanten Windenergieanlage mit den in Tabelle 5.1 ausgewiesenen Betriebsweisen für den Tag- bzw. Nachtbetrieb.

Zusammenfassend sind von der geplanten Windenergieanlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten.

12 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abkürzung / Symbol	Bedeutung
A	Dämpfung
AB	Außenbereich
A_{atm}	Dämpfung durch die Luftabsorption
A_{bar}	Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz)
Abb.	Abbildung
A_{div}	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
A_{gr}	Bodendämpfung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie)
Bez.	Bezeichnung
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel
C_{met}	Meteorologische Korrektur
D_c	Richtwirkungskorrektur
d_p	Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger
GK	Gauß – Krüger
h_m	mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden
h_r	Höhe des Immissionspunktes über Grund
h_s	Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)
i	Index für alle Geräuschquellen von 1-n
IRW	Lärm- Immissionsrichtwerte
kTN	Tonhaltigkeit
K_{Ti}	Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i
K_{Ii}	Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i
L_{AT}	Beurteilungspegel am Immissionspunkt
L_{ATi}	Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i
$L_{w,Okt}$	Oktavschallleistungspegel der WEA ohne jegliche Unsicherheiten
M	Gemischten Bauflächen
MD	Dorfgebiet
MI	Mischgebiet
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
OVB	Oberer Vertrauensbereich
s	Standardabweichung
UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage(n)
α_{500}	Absorptionskoeffizient der Luft (= 1.9 dB/km)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung
σ_R	Standardabweichung der Messergebnisse
σ_P	Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung
σ_{Progn}	Standardabweichung des Prognoseverfahrens
v_{10}	Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund
W	Wohnbauflächen
WA	Allgemeines Wohngebiet
WR	Reines Wohngebiet

13 Literaturverzeichnis

[1] *TA-Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26.08.98; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)*

[2] *DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Okt. 99*

[3] *BImSchG; Bundes-Immissionsschutzgesetz*

[4] *FGW; Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte; Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW)*

[5] *DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen – Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013*

[6] *LAI; Schallimmissionsschutz in Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute*

[7] *Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Tieffrequente Geräu-sche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messpro-jekts 2013-2015, Stand: Februar 2016*

[8] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright*

[9] *Wölfel Engineering GmbH & Co. KG; IMMI – Das Programm zur Schallimmissionsprognose, Version 30*

[10] *www.din.de; Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1*

[11] *LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016*

[12] *Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND): Einführung der aktuellen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein vom 31.01.2018*

[12.1] *Auslegung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen; Fachgespräch vom 16.03.2018 im Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz; Stand: 27.03.2018;*

[13] *Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR); Konzept zum Umgang mit AltWKA bei der Beurteilung der Schallimmissionen durch das Interimsverfahren (Überwachungskonzept AltWKA); Stand 25.05.2018*

[14] *Trave Erneuerbare Energien GmbH & Co.KG, E-Mail mit dem Betreff: "WG: Eingangsdatenkatalog WP Rendswühren Ruhwinkel" vom 01.11.2023, Datei: PR2-PLO-030_WP Rendswühren-Ruhwinkel_ÜSP_A2_2023-10-11.pdf, E-Mail mit dem Betreff: „AW: Eingangsdatenkatalog WP Rendswühren Ruhwinkel“ vom 01.11.2023, Telefongespräch vom 28.11.2023 zu berücksichtigende Unsicherheiten*

[15] *Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Dezernat 72; E-Mail mit dem Betreff: „AW: Vorbelastungsanfrage bei Wankendorf“ vom 22.09.2023 und 27.11.2023; Dateien: 2023-039_I17-Wind.zip 2023-39_WKA_Wankendorf_20230918_LfUSH_ergänzt_Nachtrag_20231127.xlsx; Informationen zur WEA und sonstigen Vorbelastung*

[16] *Vestas Wind Systems A/S, Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V150-5.6/6.0 MW, Dok.Nr.: 0079-9481.V07, 2021-03-19*

[16.1] *Vestas Wind Systems A/S, Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V162-6.8/7.2 MW, Dok.Nr.: 0117-3576.V04, 2023-02-10*

[16.2] *KÖTTER Consulting Engineers, SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 26207-1.001 über die Ermittlung der Schallemissionen der Windenergieanlage Typ Enercon E-66/18.70 in Hückeswagen, 28.05.2002*

[16.3] *WIND-consult GmbH, Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen Datenblatt aus Prüfbericht WICO 087SE510/02, 02.07.2010*

[17] *Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein; online: https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/_apps/dladownload/index.php , DGM5 Daten ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert)*

[18] *Flächennutzungsplan der Gemeinde Ruhwinkel, 07.01.1982*

[18.1] *Satzung der Gemeinde Wankendorf über den Bebauungsplan Nr.1 Sägewerksgelände 1. Änderung, 09.04.1982*

[18.2] *Gemeinde Ruhwinkel, Bebauungsplan Schönböken 2, 18.09.1964*

Anhang 1 / Berechnungsausdruck: Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose

Emissionsspektren (Interne Datenbank)													
Name	Σ dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
V150-5.6 MW/PO5600/104.9 dB(A)	104.9	A	dB(A)			85.6	93.4	98.2	100.1	98.9	94.8	87.7	77.6
V150-5.6 MW/SO0/104.0 dB(A)	104.0	A	dB(A)			85.0	92.7	97.4	99.1	98.0	93.9	86.9	76.8
V150-5.6 MW/SO2/102.0 dB(A)	102.0	A	dB(A)			82.9	90.6	95.4	97.1	96.0	91.9	84.8	74.7
V162-7.2 MW/SO7200/105.5 dB(A)	105.5	A	dB(A)			88.5	96.4	99.8	100.2	98.7	94.2	86.6	75.9
V162-7.2 MW/SO1/103.5 dB(A)	103.5	A	dB(A)			87.2	94.8	97.9	98.1	96.5	92.0	84.5	73.9
V162-7.2 MW/SO4/100.0 dB(A)	100.0	A	dB(A)			83.6	91.2	94.4	94.6	93.0	88.6	81.1	70.7
E-160 EP5 E3/5.560 kW/108.0 dB(A)	108.0	A	dB(A)			86.2	92.2	96.7	101.1	102.9	102.6	97.3	81.8
E-160 EP5 E3/5.560 kW/103.2 dB(A)	103.2	A	dB(A)			82.4	88.3	93.4	97.6	98.4	96.4	89.2	72.4
E-160 EP5 E3/5.560 kW/102.3 dB(A)	102.3	A	dB(A)			81.5	87.3	92.6	96.6	97.5	95.4	88.4	71.3
E-160 EP5 E3/5.560 kW/99.2 dB(A)	99.2	A	dB(A)			76.0	82.5	89.7	92.1	93.5	93.4	90.3	71.5
E66/18.70/103.0 dB(A)	103.0	A	dB(A)			94.0	95.6	95.4	95.8	96.1	93.1	83.9	74.6
E-70 E4/2.300 kW/104.5 dB(A)	104.5	A	dB(A)			88.0	95.2	98.0	98.8	98.0	94.4	90.3	84.5
N149/5.7/105.6 dB(A)	105.6	A	dB(A)			87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4
N149/5.7/105.6 dB(A) ohne 8k	105.6	A	dB(A)			87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	
N149/5.7/104.0 dB(A)	104.0	A	dB(A)			85.7	91.9	95.6	98.2	98.9	96.4	88.8	80.4
N149/5.7/104.0 dB(A) ohne 8k	104.0	A	dB(A)			85.7	91.9	95.6	98.2	98.9	96.4	88.8	
N149/5.7/103.0 dB(A)	103.0	A	dB(A)			84.7	90.9	94.6	97.2	97.9	95.4	87.8	79.8
N149/5.7/102.5 dB(A)	102.5	A	dB(A)			84.2	90.4	94.1	96.7	97.4	94.9	87.3	79.3
N149/5.7/102.0 dB(A)	102.0	A	dB(A)			83.7	89.9	93.6	96.2	96.9	94.4	86.8	78.8
N149/5.7/102.0 dB(A) ohne 8k	102.0	A	dB(A)			83.7	89.9	93.6	96.2	96.9	94.4	86.8	
N133/4.8/101.0 dB(A)	101.0	A	dB(A)			82.7	89.7	93.5	94.4	94.9	93.6	89.3	80.1
E-115 EP3 E3/4.200 kW/101.0 dB(A)	101.0	A	dB(A)			84.9	89.7	92.7	95.1	95.8	93.2	84.3	67.6

Element-Notizen	
IPkt001 IO1	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf
IPkt002 IO2	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf
IPkt003 IO3	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel
IPkt016 IO3.1	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel
IPkt004 IO4	Eicholz 10, Ruhwinkel
IPkt005 IO5	Eicholz 11, Ruhwinkel
IPkt013 IO5.1	Eicholz 12, Ruhwinkel
IPkt014 IO5.2	Eicholz 12a, Ruhwinkel
IPkt006 IO6	Waldweg 11, Schönböken
IPkt007 IO7	Hof Altenrade 1, Rendswühren
IPkt008 IO8	Dreikronen 12a, Dreikronen
IPkt009 IO9	Dreikronen 18, Dreikronen
IPkt010 IO10	Bahnhofstr. 41a, Wankendorf
IPkt011 IO11	Achtern Höven 2a, Wankendorf
IPkt017 IO12	Lindenallee 2, Schönböken
IPkt205 IO13	Kiewitthof 1, Schillsdorf
EZQi006 BGA	Biogasanlage 6
EZQi002 SH1	Sauenhaltung 1 (62x Lüfter)
EZQi004 SH2	Sauenhaltung 2 (12x Lüfter)
EZQi013 L1-1	6x Lüfter
EZQi014 L1-2	4x Lüfter
EZQi015 L1-3	5x Lüfter
WEAI001 W1	V150-5.6 MW NH: 105 m
WEAI002 W2	V162-7.2 MW NH: 119 m
WEAI003 W3	V150-5.6 MW NH: 105 m
WEAI004 W4	V162-7.2 MW NH: 119 m
WEAI005 W5	V162-7.2 MW NH: 119 m
WEAI006 W6	E-160 EP5 E3/5.560 kW NH: 100
WEAI007 W7	E-160 EP5 E3/5.560 kW NH: 100
WEAI008 W8	E-160 EP5 E3/5.560 kW NH: 100
WEAI009 W9	E-160 EP5 E3/5.560 kW NH: 100
WEAI010 W10	E-160 EP5 E3/5.560 kW NH: 100
WEAI011 W11	E-160 EP5 E3/5.560 kW NH: 100

WEAI012 W12	E-160 EP5 E3/5.560 kW NH: 100
WEAI013 W13	E66/18.70 NH: 65
WEAI014 W14	E66/18.70 NH: 65
WEAI015 W15	E66/18.70 NH: 65
WEAI016 W16	E66/18.70 NH: 65
WEAI017 W17	E66/18.70 NH: 65
WEAI018 W18	E-70 E4/2.300 NH:64
WEAI019 W19	E-70 E4/2.300 NH:64
WEAI020 W20	E-70 E4/2.300 NH:64
WEAI021 W21	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI022 W22	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI023 W23	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI024 W24	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI025 W25	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI026 W26	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI027 W27	N133/4.8 NH: 110
WEAI028 W28	E-115 EP3 E3/4.200 kW NH: 92
WEAI029 W29	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI030 W30	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI031 W31	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI032 W32	N149/5.7 NH: 104.7
WEAI033 W33	N149/5.7 NH: 104.7

Beurteilungszeiträume				
T1	**Werktag (6h-22h)**			
T2	**Sonntag (6h-22h)**			
T3	**Nacht (22h-6h)**			

Immissionspunkt (16)									GB
	Bezeichnung	Gruppe		Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3	
				Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m	
IPkt001	IO1	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		576121.00	5995396.00	56.08		5.00	
IPkt002	IO2	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		576144.00	5995485.00	57.38		5.00	
IPkt003	IO3	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		577314.00	5995683.00	58.26		5.00	
IPkt016	IO3.1	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		577583.00	5995777.00	59.96		5.00	
IPkt004	IO4	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		577329.00	5994792.00	60.11		5.00	
IPkt005	IO5	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		577366.00	5994720.00	58.53		5.00	
IPkt013	IO5.1	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		577622.00	5994799.00	61.10		5.00	
IPkt014	IO5.2	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		577673.00	5994833.00	61.62		5.00	
IPkt006	IO6	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		577936.00	5993678.00	54.28		5.00	
IPkt007	IO7	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		576435.00	5993316.00	51.21		5.00	
IPkt008	IO8	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	

	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		576070.00	5993964.00	53.07		5.00	
IPkt009	IO9	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		576104.00	5994290.00	52.50		5.00	
IPkt010	IO10	IO		Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		578405.00	5996533.00	55.97		5.00	
IPkt011	IO11	IO		Richtwerte /dB(A)	Reines Wohnge-	50.00	50.00	35.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		578514.00	5996733.00	53.72		5.00	
IPkt017	IO12	IO		Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		578160.00	5993367.00	52.29		5.00	
IPkt205	IO13	IO		Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		575704.00	5995192.00	56.27		5.00	

Punkt-SQ /ISO 9613 (6)									GB
EZQi006	**Bezeichnung**	BGA		**Wirkradius /m**					99999.00
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ)		**D0**					0.00
	Knotenzahl	1		**Hohe Quelle**					Nein
	Länge /m	---		**Emission ist**					Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---		**Emi.Varia nte**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	
				Tag	95.00	-	-	95.00	
				Nacht	95.00	-	-	95.00	
				Ruhe	95.00	-	-	95.00	
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**	**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**	**Info.-Zuschlag**			**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)	16.00						96.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	95.0	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	95.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-3.03		
	Sonntag (6h-22h)	16.00						98.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	95.0	1.00	5.00000	0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	95.0	1.00	9.00000	-2.50		
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	95.0	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	95.0	1.00	1.00000	0.00	95.0	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		577307.00	5994639.00	56.11		5.00	
EZQi002	**Bezeichnung**	SH1		**Wirkradius /m**					99999.00
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ)		**D0**					0.00
	Knotenzahl	1		**Hohe Quelle**					Nein
	Länge /m	---		**Emission ist**					Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---		**Emi.Varia nte**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	
				Tag	94.90	-	-	94.90	
				Nacht	94.90	-	-	94.90	
				Ruhe	94.90	-	-	94.90	
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**	**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**	**Info.-Zuschlag**			**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)	16.00						96.8	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	94.9	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	94.9	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	94.9	1.00	2.00000	-3.03		
	Sonntag (6h-22h)	16.00						98.5	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	94.9	1.00	5.00000	0.95		

	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	94.9	1.00	9.00000	-2.50		
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	94.9	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	94.9	1.00	1.00000	0.00	94.9	
	Geometrie			**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
				Geometrie:	577419.00	5995905.00	58.52	5.00	
EZQi004	**Bezeichnung**	SH2			**Wirkradius /m**			99999.00	
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ)			**D0**			0.00	
	Knotenzahl	1			**Hohe Quelle**			Nein	
	Länge /m	---			**Emission ist**			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---			**Emi.Varianten**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	87.80	-	-	87.80
					Nacht	87.80	-	-	87.80
					Ruhe	87.80	-	-	87.80
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**	**Info.-Zuschlag**		**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)	-		0.0	0.0	0.0	-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)	16.00						89.7	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	87.8	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	87.8	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	87.8	1.00	2.00000	-3.03		
	Sonntag (6h-22h)	16.00						91.4	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	87.8	1.00	5.00000	0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	87.8	1.00	9.00000	-2.50		
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	87.8	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	87.8	1.00	1.00000	0.00	87.8	
	Geometrie			**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
				Geometrie:	577278.00	5995895.00	56.87	5.00	
EZQi013	**Bezeichnung**	L1-1			**Wirkradius /m**			99999.00	
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ)			**D0**			0.00	
	Knotenzahl	1			**Hohe Quelle**			Nein	
	Länge /m	---			**Emission ist**			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---			**Emi.Varianten**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	84.80	-	-	84.80
					Nacht	84.80	-	-	84.80
					Ruhe	84.80	-	-	84.80
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**	**Info.-Zuschlag**		**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)	-		0.0	0.0	0.0	-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)	16.00						86.7	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	84.8	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	84.8	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	84.8	1.00	2.00000	-3.03		
	Sonntag (6h-22h)	16.00						88.4	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	84.8	1.00	5.00000	0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	84.8	1.00	9.00000	-2.50		
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	84.8	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	84.8	1.00	1.00000	0.00	84.8	
	Geometrie			**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
				Geometrie:	578069.00	5993436.00	52.24	5.00	
EZQi014	**Bezeichnung**	L1-2			**Wirkradius /m**			99999.00	
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ)			**D0**			0.00	
	Knotenzahl	1			**Hohe Quelle**			Nein	
	Länge /m	---			**Emission ist**			Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---			**Emi.Varianten**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	83.00	-	-	83.00
					Nacht	83.00	-	-	83.00
					Ruhe	83.00	-	-	83.00

	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**			**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00									84.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	83.0		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	83.0		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	83.0		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00									86.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	83.0		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	83.0		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	83.0		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	83.0		1.00		1.00000		0.00	83.0	
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
						Geometrie:	578074.00		5993393.00		52.49	5.00	
EZQi015	**Bezeichnung**		L1-3				**Wirkradius /m**					99999.00	
	Gruppe		sonstiger Bestand (Alternativ)				**D0**					0.00	
	Knotenzahl		1				**Hohe Quelle**					Nein	
	Länge /m		---				**Emission ist**					Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)		---				**Emi.Varianten**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²		---					dB(A)	dB	dB	dB(A)		
							Tag	84.00	-	-	84.00		
							Nacht	84.00	-	-	84.00		
							Ruhe	84.00	-	-	84.00		
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**			**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00									85.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	84.0		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	84.0		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	84.0		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00									87.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	84.0		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	84.0		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	84.0		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	84.0		1.00		1.00000		0.00	84.0	
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
						Geometrie:	578055.00		5993390.00		52.41	5.00	

Windenergieanlage (33)														GB
WEAI001	**Bezeichnung**		W1				**Wirkradius /m**						99999.00	
	Gruppe		WEA-Neu				**Lw (Tag) /dB(A)**						106.29	
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						103.39	
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						106.29	
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00	
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren	
							Unsicherheiten aktiviert						Nein	
							Hohe Quelle						Ja	
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission	Referenz: V150-5.6 MW/PO5600/104.9 dB(A)											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	106.3	-	-	87.0	94.8	99.6	101.5	100.3	96.2	89.1	79.0	
	Nacht	Emission	Referenz: V150-5.6 MW/SO2/102.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	103.4	-	-	84.3	92.0	96.8	98.5	97.4	93.3	86.2	76.1	
	Ruhe	Emission	Referenz: V150-5.6 MW/PO5600/104.9 dB(A)											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	106.3	-	-	87.0	94.8	99.6	101.5	100.3	96.2	89.1	79.0	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**			**Extra-Zuschlag**		
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-	0.0		

	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		106.3	1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		106.3	1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		106.3	1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		106.3	1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		106.3	1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		106.3	1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		103.4	1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:	576808.00		5994950.00		160.55		105.00
WEAI002	**Bezeichnung**		W2				**Wirkradius /m**						99999.00
	Gruppe		WEA-Neu				**Lw (Tag) /dB(A)**						106.92
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						101.42
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						106.92
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert						Nein
							Hohe Quelle						Ja
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission	Referenz:	V162-7.2 MW/SO7200/105.5 dB(A)									
	Tag	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	106.9	-	-	89.9	97.8	101.2	101.6	100.1	95.6	88.0	77.3
	Nacht	Emission	Referenz:	V162-7.2 MW/SO4/100.0 dB(A)									
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	101.4	-	-	85.0	92.6	95.8	96.0	94.4	90.0	82.5	72.1
	Ruhe	Emission	Referenz:	V162-7.2 MW/SO7200/105.5 dB(A)									
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	106.9	-	-	89.9	97.8	101.2	101.6	100.1	95.6	88.0	77.3
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)			-		0.0	0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		106.9	1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		106.9	1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		106.9	1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		106.9	1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		106.9	1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		106.9	1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		101.4	1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:	576525.00		5994742.00		169.18		119.00
WEAI003	**Bezeichnung**		W3				**Wirkradius /m**						99999.00
	Gruppe		WEA-Neu				**Lw (Tag) /dB(A)**						106.29
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						105.40
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						106.29
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert						Nein
							Hohe Quelle						Ja
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission	Referenz:	V150-5.6 MW/PO5600/104.9 dB(A)									
	Tag	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	106.3	-	-	87.0	94.8	99.6	101.5	100.3	96.2	89.1	79.0
	Nacht	Emission	Referenz:	V150-5.6 MW/SO0/104.0 dB(A)									
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

		Lw /dB (A)	105.4	-	-	86.4	94.1	98.8	100.5	99.4	95.3	88.3	78.2	
	Ruhe	Emission	Referenz: V150-5.6 MW/PO5600/104.9 dB(A)											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	106.3	-	-	87.0	94.8	99.6	101.5	100.3	96.2	89.1	79.0	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		106.3		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		106.3		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		106.3		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		106.3		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		106.3		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		106.3		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		105.4		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		576778.00		5994517.00		155.12		105.00
WEAI004	**Bezeichnung**		W4				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Neu				**Lw (Tag) /dB(A)**							106.92
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							104.93
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							106.92
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission	Referenz: V162-7.2 MW/SO7200/105.5 dB(A)											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	106.9	-	-	89.9	97.8	101.2	101.6	100.1	95.6	88.0	77.3	
	Nacht	Emission	Referenz: V162-7.2 MW/SO1/103.5 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	104.9	-	-	88.6	96.2	99.3	99.5	97.9	93.4	85.9	75.3	
	Ruhe	Emission	Referenz: V162-7.2 MW/SO7200/105.5 dB(A)											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	106.9	-	-	89.9	97.8	101.2	101.6	100.1	95.6	88.0	77.3	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		106.9		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		106.9		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		106.9		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		106.9		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		106.9		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		106.9		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		104.9		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		576680.00		5994182.00		169.32		119.00
WEAI005	**Bezeichnung**		W5				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Neu				**Lw (Tag) /dB(A)**							106.92
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							106.92
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							106.92
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)

	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission	Referenz: V162-7.2 MW/SO7200/105.5 dB(A)										
	Tag	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	106.9	-	-	89.9	97.8	101.2	101.6	100.1	95.6	88.0	77.3
	Nacht	Emission	Referenz: V162-7.2 MW/SO7200/105.5 dB(A)										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	106.9	-	-	89.9	97.8	101.2	101.6	100.1	95.6	88.0	77.3
	Ruhe	Emission	Referenz: V162-7.2 MW/SO7200/105.5 dB(A)										
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	106.9	-	-	89.9	97.8	101.2	101.6	100.1	95.6	88.0	77.3
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		106.9		1.00		1.00000		-6.04	
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		106.9		1.00		13.00000		-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		106.9		1.00		2.00000		-3.03	
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		106.9		1.00		5.00000		0.95	
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		106.9		1.00		9.00000		-2.50	
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		106.9		1.00		2.00000		-3.03	
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		106.9		1.00		1.00000		0.00	0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
						Geometrie:		576780.00		5993850.00		167.92	119.00
WEAI006	**Bezeichnung**		W6				**Wirkradius /m**						99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						109.38
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert						Nein
							Hohe Quelle						Ja
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nacht	Emission	Referenz: E-160 EP5 E3/5.560 kW/108.0 dB(A)										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	109.4	-	-	87.6	93.6	98.1	102.5	104.3	104.0	98.7	83.2
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04	
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03	
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95	
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50	
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03	
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		109.4		1.00		1.00000		0.00	0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
						Geometrie:		570643.00		5992732.00		130.69	100.00
WEAI007	**Bezeichnung**		W7				**Wirkradius /m**						99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						109.38

	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E-160 EP5 E3/5.560 kW/108.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	109.4	-	-	87.6	93.6	98.1	102.5	104.3	104.0	98.7	83.2	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		109.4		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		570814.00		5992401.00		130.08		100.00
WEAI008	**Bezeichnung**		W8				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							109.38
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E-160 EP5 E3/5.560 kW/108.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	109.4	-	-	87.6	93.6	98.1	102.5	104.3	104.0	98.7	83.2	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		

	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		109.4	1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
						Geometrie:	570442.00		5992171.00		128.70		100.00	
WEAI009	**Bezeichnung**		W9				**Wirkradius /m**				99999.00			
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**				-			
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**				104.61			
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**				-			
	Länge /m (2D)		---				**D0**				0.00			
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
							Unsicherheiten aktiviert				Nein			
							Hohe Quelle				Ja			
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E-160 EP5 E3/5.560 kW/103.2 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	104.6	-	-	83.8	89.7	94.8	99.0	99.8	97.8	90.6	73.8	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		104.6	1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
						Geometrie:	571014.00		5992001.00		131.02		100.00	
WEAI010	**Bezeichnung**		W10				**Wirkradius /m**				99999.00			
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**				-			
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**				100.58			
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**				-			
	Länge /m (2D)		---				**D0**				0.00			
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
							Unsicherheiten aktiviert				Nein			
							Hohe Quelle				Ja			
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E-160 EP5 E3/5.560 kW/99.2 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	100.6	-	-	77.4	83.9	91.1	93.5	94.9	94.8	91.7	72.9	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		

	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-	1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-	1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		100.6	1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:	571484.00		5991979.00		130.60		100.00
WEAI011	**Bezeichnung**		W11				**Wirkradius /m**						99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						103.67
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert						Nein
							Hohe Quelle						Ja
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nacht	Emission	Referenz: E-160 EP5 E3/5.560 kW/102.3 dB(A)										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	103.7	-	-	82.9	88.7	94.0	98.0	98.9	96.8	89.8	72.7
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)			-		0.0	0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-	1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-	1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-	1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		103.7	1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:	571360.00		5990845.00		131.18		100.00
WEAI012	**Bezeichnung**		W12				**Wirkradius /m**						99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						109.38
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert						Nein
							Hohe Quelle						Ja
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nacht	Emission	Referenz: E-160 EP5 E3/5.560 kW/108.0 dB(A)										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	109.4	-	-	87.6	93.6	98.1	102.5	104.3	104.0	98.7	83.2
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0	0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-	1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-	1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-	1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		109.4	1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
						Geometrie:	571752.00		5990698.00		131.35		100.00	
WEAI013	**Bezeichnung**		W13				**Wirkradius /m**						99999.00	
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-	
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						104.37	
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-	
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00	
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren	
							Unsicherheiten aktiviert						Nein	
							Hohe Quelle						Ja	
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E66/18.70/103.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	104.4	-	-	95.4	97.0	96.8	97.2	97.5	94.5	85.3	76.0	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0	0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-	1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-	1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-	1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		104.4	1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
						Geometrie:	574749.00		5995126.00		117.03		65.00	
WEAI014	**Bezeichnung**		W14				**Wirkradius /m**						99999.00	
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-	
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						104.37	
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-	
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00	
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren	
							Unsicherheiten aktiviert						Nein	
							Hohe Quelle						Ja	
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

	Nacht	Emission	Referenz: E66/18.70/103.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	104.4	-	-	95.4	97.0	96.8	97.2	97.5	94.5	85.3	76.0	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		104.4		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		575147.00		5995209.00		116.29		65.00
WEAI015	**Bezeichnung**		W15				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							104.37
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E66/18.70/103.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	104.4	-	-	95.4	97.0	96.8	97.2	97.5	94.5	85.3	76.0	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		104.4		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		574825.00		5994744.00		115.95		65.00
WEAI016	**Bezeichnung**		W16				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							104.37
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein

							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E66/18.70/103.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	104.4	-	-	95.4	97.0	96.8	97.2	97.5	94.5	85.3	76.0	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		104.4		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		575277.00		5994849.00		116.22		65.00
WEAI017	**Bezeichnung**		W17				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							104.37
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E66/18.70/103.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	104.4	-	-	95.4	97.0	96.8	97.2	97.5	94.5	85.3	76.0	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		104.4		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		574788.00		5994400.00		113.83		65.00
WEAI018	**Bezeichnung**		W18				**Wirkradius /m**							99999.00

	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							105.91
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E-70 E4/2.300 kW/104.5 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	105.9	-	-	89.4	96.6	99.4	100.2	99.4	95.8	91.7	85.9	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		105.9		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		575327.00		5994544.00		115.72		64.00
WEAI019	**Bezeichnung**		W19				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							105.91
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E-70 E4/2.300 kW/104.5 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	105.9	-	-	89.4	96.6	99.4	100.2	99.4	95.8	91.7	85.9	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		

	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		105.9	1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
						Geometrie:	574623.00		5995366.00		112.82		64.00	
WEAI020	**Bezeichnung**		W20				**Wirkradius /m**						99999.00	
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-	
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						105.91	
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-	
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00	
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren	
							Unsicherheiten aktiviert						Nein	
							Hohe Quelle						Ja	
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E-70 E4/2.300 kW/104.5 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	105.9	-	-	89.4	96.6	99.4	100.2	99.4	95.8	91.7	85.9	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-	1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-	1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-	1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		105.9	1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
						Geometrie:	575264.00		5995511.00		118.29		64.00	
WEAI021	**Bezeichnung**		W21				**Wirkradius /m**						99999.00	
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-	
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						104.41	
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-	
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00	
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren	
							Unsicherheiten aktiviert						Nein	
							Hohe Quelle						Ja	
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/103.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	104.4	-	-	86.1	92.3	96.0	98.6	99.3	96.8	89.2	81.2	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	

	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-	1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-	1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-	1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		104.4	1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:	574126.00		5990494.00		139.00		104.70
WEAI022	**Bezeichnung**		W22				**Wirkradius /m**				99999.00		
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**				-		
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**				107.01		
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**				-		
	Länge /m (2D)		---				**D0**				0.00		
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**				ISO 9613-2 / Interimsverfahren		
							Unsicherheiten aktiviert				Nein		
							Hohe Quelle				Ja		
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)		
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/105.6 dB(A)										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	107.0	-	-	88.7	94.9	98.6	101.2	101.9	99.4	91.8	83.8
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)			-		0.0	0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-	1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-	1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-	1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		107.0	1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:	574544.00		5990527.00		139.47		104.70
WEAI023	**Bezeichnung**		W23				**Wirkradius /m**				99999.00		
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**				-		
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**				103.41		
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**				-		
	Länge /m (2D)		---				**D0**				0.00		
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**				ISO 9613-2 / Interimsverfahren		
							Unsicherheiten aktiviert				Nein		
							Hohe Quelle				Ja		
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)		
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/102.0 dB(A)										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	103.4	-	-	85.1	91.3	95.0	97.6	98.3	95.8	88.2	80.2
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		103.4		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		573960.00		5990174.00		139.03		104.70
WEAI024	**Bezeichnung**		W24				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							103.91
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/102.5 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	103.9	-	-	85.6	91.8	95.5	98.1	98.8	96.3	88.7	80.7	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		103.9		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		574398.00		5990151.00		139.78		104.70
WEAI025	**Bezeichnung**		W25				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							103.91
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/102.5 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	103.9	-	-	85.6	91.8	95.5	98.1	98.8	96.3	88.7	80.7	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		103.9		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		573610.00		5989981.00		138.67		104.70
WEAI026	**Bezeichnung**		W26				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							105.41
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**							ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert							Nein
							Hohe Quelle							Ja
							Emission ist							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/104.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	105.4	-	-	87.1	93.3	97.0	99.6	100.3	97.8	90.2	81.8	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-		0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		105.4		1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:		574104.00		5989875.00		139.41		104.70
WEAI027	**Bezeichnung**		W27				**Wirkradius /m**							99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**							102.35
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							-
	Länge /m (2D)		---				**D0**							0.00

	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
							Unsicherheiten aktiviert						Nein	
							Hohe Quelle						Ja	
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: N133/4.8/101.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	102.4	-	-	84.1	91.1	94.9	95.8	96.3	95.0	90.7	81.5	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		102.4		1.00		1.00000		0.00	0.0	
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
						Geometrie:		573953.00		5989539.00		144.51	110.00	
WEAI028	**Bezeichnung**		W28				**Wirkradius /m**						99999.00	
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-	
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						102.37	
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-	
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00	
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
							Unsicherheiten aktiviert						Nein	
							Hohe Quelle						Ja	
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: E-115 EP3 E3/4.200 kW/101.0 dB(A)											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	102.4	-	-	86.3	91.1	94.1	96.5	97.2	94.6	85.7	69.0	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		102.4		1.00		1.00000		0.00	0.0	
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	

						Geometrie:	573857.00		5989197.00		125.63		92.00	
WEAI029	**Bezeichnung**		W29				**Wirkradius /m**				99999.00			
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**				-			
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**				103.39			
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**				-			
	Länge /m (2D)		---				**D0**				0.00			
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
							Unsicherheiten aktiviert				Nein			
							Hohe Quelle				Ja			
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/102.0 dB(A) ohne 8k											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	103.4	-	-	85.1	91.3	95.0	97.6	98.3	95.8	88.2	-	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-		1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-		1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		103.4		1.00		1.00000		0.00	0.0	
	Geometrie					**Nr**		**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
						Geometrie:	575125.00		5989525.00		140.70		104.70	
WEAI030	**Bezeichnung**		W30				**Wirkradius /m**				99999.00			
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**				-			
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**				106.99			
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**				-			
	Länge /m (2D)		---				**D0**				0.00			
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
							Unsicherheiten aktiviert				Nein			
							Hohe Quelle				Ja			
							Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/105.6 dB(A) ohne 8k											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	107.0	-	-	88.7	94.9	98.6	101.2	101.9	99.4	91.8	-	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-		1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-		1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-		1.00		2.00000		-3.03		

	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-	1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		107.0	1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:	575419.00		5989295.00		139.29		104.70
WEAI031	**Bezeichnung**		W31				**Wirkradius /m**						99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						105.39
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert						Nein
							Hohe Quelle						Ja
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/104.0 dB(A) ohne 8k										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	105.4	-	-	87.1	93.3	97.0	99.6	100.3	97.8	90.2	-
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe		-	1.00		1.00000		-6.04		
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag		-	1.00		13.00000		-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe		-	1.00		5.00000		0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag		-	1.00		9.00000		-2.50		
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe		-	1.00		2.00000		-3.03		
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht		105.4	1.00		1.00000		0.00		0.0
	Geometrie					**Nr**	**x/m**		**y/m**		**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
						Geometrie:	574973.00		5989073.00		138.70		104.70
WEAI032	**Bezeichnung**		W32				**Wirkradius /m**						99999.00
	Gruppe		WEA-Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						-
	Knotenzahl		1				**Lw (Nacht) /dB(A)**						106.99
	Länge /m		---				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						-
	Länge /m (2D)		---				**D0**						0.00
	Fläche /m²		---				**Berechnungsgrundlage**						ISO 9613-2 / Interimsverfahren
							Unsicherheiten aktiviert						Nein
							Hohe Quelle						Ja
							Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/105.6 dB(A) ohne 8k										
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lw /dB (A)	107.0	-	-	88.7	94.9	98.6	101.2	101.9	99.4	91.8	-
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0		-	0.0

	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	-	1.00	1.00000	-6.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	-	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	-	1.00	2.00000	-3.03	
	Sonntag (6h-22h)	16.00						3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	-	1.00	5.00000	0.95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	-	1.00	9.00000	-2.50	
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	-	1.00	2.00000	-3.03	
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	107.0	1.00	1.00000	0.00	0.0
	Geometrie			**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
				Geometrie:	575564.00	5988946.00	139.34	104.70
WEAI033	**Bezeichnung**	W33			**Wirkradius /m**			99999.00
	Gruppe	WEA-Bestand			**Lw (Tag) /dB(A)**			-
	Knotenzahl	1			**Lw (Nacht) /dB(A)**			106.99
	Länge /m	---			**Lw (Ruhe) /dB(A)**			-
	Länge /m (2D)	---			**D0**			0.00
	Fläche /m²	---			**Berechnungsgrundlage**			ISO 9613-2 / Interimsverfahren
					Unsicherheiten aktiviert			Nein
					Hohe Quelle			Ja
					Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)

	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nacht	Emission	Referenz: N149/5.7/105.6 dB(A) ohne 8k											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
		Lw /dB (A)	107.0	-	-	88.7	94.9	98.6	101.2	101.9	99.4	91.8	-	
	Ruhe	Emission /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB (A)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-	0.0

	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)
	Werktag (6h-22h)	16.00						1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	-	1.00	1.00000	-6.04	
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	-	1.00	13.00000	-0.90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	-	1.00	2.00000	-3.03	
	Sonntag (6h-22h)	16.00						3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	-	1.00	5.00000	0.95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	-	1.00	9.00000	-2.50	
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	-	1.00	2.00000	-3.03	
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	107.0	1.00	1.00000	0.00	0.0
	Geometrie			**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
				Geometrie:	575198.00	5988707.00	138.53	104.70

Anhang 2A / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Detaillierte Ergebnisse)

Lange Liste - Alle Teilquellen / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)	
GB	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1	576121	5995396	56	44.7

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1407.0	74.0	2.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		16.6
EZQi002	SH1	94.9	3.0	1394.2	73.9	2.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		16.6
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1260.0	73.0	2.4	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		10.6
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	2763.4	79.8	5.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-2.1
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	2797.5	79.9	5.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-4.1
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	2786.5	79.9	5.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-3.0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	825.71	69.3	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.0
WEAI002	W2	101.4	0.0	777.00	68.8	1.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.0
WEAI003	W3	105.4	0.0	1101.9	71.8	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.0
WEAI004	W4	104.9	0.0	1341.3	73.6	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.9
WEAI005	W5	106.9	0.0	1684.3	75.5	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.3
WEAI006	W6	109.4	0.0	6091.9	86.7	12.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.9
WEAI007	W7	109.4	0.0	6094.2	86.7	12.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.9
WEAI008	W8	109.4	0.0	6531.2	87.3	13.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.9
WEAI009	W9	104.6	0.0	6133.0	86.8	11.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.2
WEAI010	W10	100.6	0.0	5760.5	86.2	12.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.3
WEAI011	W11	103.7	0.0	6586.7	87.4	12.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.2
WEAI012	W12	109.4	0.0	6416.0	87.1	13.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.2
WEAI013	W13	104.4	0.0	1399.6	73.9	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI014	W14	104.4	0.0	993.61	70.9	1.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.6
WEAI015	W15	104.4	0.0	1452.0	74.2	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.7
WEAI016	W16	104.4	0.0	1007.6	71.1	1.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.4
WEAI017	W17	104.4	0.0	1665.0	75.4	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.3
WEAI018	W18	105.9	0.0	1166.1	72.3	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.9
WEAI019	W19	105.9	0.0	1499.4	74.5	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.2
WEAI020	W20	105.9	0.0	866.92	69.8	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.0
WEAI021	W21	104.4	0.0	5293.1	85.5	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.7
WEAI022	W22	107.0	0.0	5118.7	85.2	9.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.8
WEAI023	W23	103.4	0.0	5652.1	86.0	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.8
WEAI024	W24	103.9	0.0	5521.4	85.8	9.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.6
WEAI025	W25	103.9	0.0	5969.4	86.5	9.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.5
WEAI026	W26	105.4	0.0	5878.5	86.4	9.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.2
WEAI027	W27	102.4	0.0	6246.0	86.9	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.8
WEAI028	W28	102.4	0.0	6599.9	87.4	9.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.2
WEAI029	W29	103.4	0.0	5955.5	86.5	586.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.0

WEAI030	W30	107.0	0.0	6141.8	86.8	604.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.2
WEAI031	W31	105.4	0.0	6426.9	87.2	640.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.9
WEAI032	W32	107.0	0.0	6474.5	87.2	644.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.4
WEAI033	W33	107.0	0.0	6752.9	87.6	677.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2	576144	5995485	57	44.2

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1438.2	74.2	2.8	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0		16.3
EZQi002	SH1	94.9	3.0	1342.4	73.6	2.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		17.1
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1205.8	72.6	2.3	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0		11.1
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	2811.4	80.0	5.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-2.3
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	2846.3	80.1	5.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-4.3
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	2835.7	80.1	5.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-3.3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	858.93	69.7	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.6
WEAI002	W2	101.4	0.0	842.44	69.5	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.2
WEAI003	W3	105.4	0.0	1161.3	72.3	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.4
WEAI004	W4	104.9	0.0	1413.4	74.0	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.3
WEAI005	W5	106.9	0.0	1757.8	75.9	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.8
WEAI006	W6	109.4	0.0	6151.9	86.8	12.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.8
WEAI007	W7	109.4	0.0	6158.3	86.8	12.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.8
WEAI008	W8	109.4	0.0	6595.5	87.4	13.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.7
WEAI009	W9	104.6	0.0	6201.7	86.9	11.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.1
WEAI010	W10	100.6	0.0	5832.1	86.3	12.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.1
WEAI011	W11	103.7	0.0	6665.0	87.5	12.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.0
WEAI012	W12	109.4	0.0	6497.0	87.3	13.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.0
WEAI013	W13	104.4	0.0	1441.7	74.2	2.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.8
WEAI014	W14	104.4	0.0	1036.2	71.3	1.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.1
WEAI015	W15	104.4	0.0	1514.0	74.6	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.3
WEAI016	W16	104.4	0.0	1076.9	71.6	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.8
WEAI017	W17	104.4	0.0	1737.6	75.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.8
WEAI018	W18	105.9	0.0	1247.5	72.9	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.2
WEAI019	W19	105.9	0.0	1526.7	74.7	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.0
WEAI020	W20	105.9	0.0	882.49	69.9	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.9
WEAI021	W21	104.4	0.0	5384.1	85.6	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.5
WEAI022	W22	107.0	0.0	5210.4	85.3	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.5
WEAI023	W23	103.4	0.0	5743.1	86.2	9.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.5
WEAI024	W24	103.9	0.0	5613.1	86.0	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.4
WEAI025	W25	103.9	0.0	6059.8	86.6	10.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.3
WEAI026	W26	105.4	0.0	5970.0	86.5	9.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.0
WEAI027	W27	102.4	0.0	6337.4	87.0	9.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.6
WEAI028	W28	102.4	0.0	6691.3	87.5	9.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.0
WEAI029	W29	103.4	0.0	6047.1	86.6	596.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.8
WEAI030	W30	107.0	0.0	6232.9	86.9	615.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.0
WEAI031	W31	105.4	0.0	6518.6	87.3	651.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.7

WEAI032	W32	107.0	0.0	6565.2	87.3	655.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.2
WEAI033	W33	107.0	0.0	6844.2	87.7	688.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt003	IO3	577314	5995683	58	41.4

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1044.0	71.4	2.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		20.0
EZQi002	SH1	94.9	3.0	245.58	58.8	0.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.6
EZQi004	SH2	87.8	3.0	215.04	57.7	0.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.7
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	2370.5	78.5	4.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-0.0
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	2412.8	78.7	4.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-2.0
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	2409.8	78.6	4.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-1.0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	896.54	70.1	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.2
WEAI002	W2	101.4	0.0	1233.0	72.8	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.3
WEAI003	W3	105.4	0.0	1286.9	73.2	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3
WEAI004	W4	104.9	0.0	1633.2	75.3	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.8
WEAI005	W5	106.9	0.0	1912.3	76.6	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI006	W6	109.4	0.0	7294.9	88.3	16.0	-3.0	0.0	0.0	4.4	0.0		5.7
WEAI007	W7	109.4	0.0	7281.9	88.2	15.9	-3.0	0.0	0.0	4.5	0.0		5.7
WEAI008	W8	109.4	0.0	7717.7	88.7	16.1	-3.0	0.0	0.0	4.5	0.0		4.8
WEAI009	W9	104.6	0.0	7297.4	88.3	15.0	-3.0	0.0	0.0	4.2	0.0		2.3
WEAI010	W10	100.6	0.0	6907.5	87.8	16.2	-3.0	0.0	0.0	3.7	0.0		-1.2
WEAI011	W11	103.7	0.0	7672.1	88.7	13.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		4.9
WEAI012	W12	109.4	0.0	7469.4	88.5	14.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.8
WEAI013	W13	104.4	0.0	2625.4	79.4	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.4
WEAI014	W14	104.4	0.0	2219.0	77.9	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.2
WEAI015	W15	104.4	0.0	2660.9	79.5	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.2
WEAI016	W16	104.4	0.0	2201.9	77.9	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.3
WEAI017	W17	104.4	0.0	2833.7	80.0	5.3	-3.0	0.0	0.0	3.3	0.0		20.2
WEAI018	W18	105.9	0.0	2291.0	78.2	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.4
WEAI019	W19	105.9	0.0	2710.2	79.7	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.5
WEAI020	W20	105.9	0.0	2058.1	77.3	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI021	W21	104.4	0.0	6090.6	86.7	10.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.7
WEAI022	W22	107.0	0.0	5853.5	86.3	9.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.9
WEAI023	W23	103.4	0.0	6450.2	87.2	10.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.9
WEAI024	W24	103.9	0.0	6254.0	86.9	10.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.8
WEAI025	W25	103.9	0.0	6799.9	87.7	10.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.6
WEAI026	W26	105.4	0.0	6636.5	87.4	10.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.5
WEAI027	W27	102.4	0.0	7003.7	87.9	10.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.2
WEAI028	W28	102.4	0.0	7350.1	88.3	10.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.7
WEAI029	W29	103.4	0.0	6536.0	87.3	655.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.7
WEAI030	W30	107.0	0.0	6663.6	87.5	666.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.0
WEAI031	W31	105.4	0.0	7012.8	87.9	709.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.7
WEAI032	W32	107.0	0.0	6961.1	87.9	702.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.4
WEAI033	W33	107.0	0.0	7290.3	88.3	741.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt016	IO3.1	577583	5995777	60	40.7

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1171.0	72.4	2.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		18.7
EZQi002	SH1	94.9	3.0	208.04	57.4	0.4	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0		36.5
EZQi004	SH2	87.8	3.0	327.05	61.3	0.6	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0		24.7
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	2390.9	78.6	4.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-0.1
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	2434.0	78.7	4.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-2.1
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	2433.2	78.7	4.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-1.1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	1137.8	72.1	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.6
WEAI002	W2	101.4	0.0	1484.1	74.4	2.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.3
WEAI003	W3	105.4	0.0	1498.2	74.5	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.6
WEAI004	W4	104.9	0.0	1836.1	76.3	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.5
WEAI005	W5	106.9	0.0	2090.4	77.4	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.9
WEAI006	W6	109.4	0.0	7579.0	88.6	14.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.6
WEAI007	W7	109.4	0.0	7564.5	88.6	14.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.6
WEAI008	W8	109.4	0.0	8000.1	89.1	14.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.7
WEAI009	W9	104.6	0.0	7577.3	88.6	13.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.0
WEAI010	W10	100.6	0.0	7185.2	88.1	13.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1.8
WEAI011	W11	103.7	0.0	7940.7	89.0	13.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		4.3
WEAI012	W12	109.4	0.0	7733.2	88.8	14.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.3
WEAI013	W13	104.4	0.0	2908.4	80.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.3
WEAI014	W14	104.4	0.0	2502.0	79.0	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.9
WEAI015	W15	104.4	0.0	2945.6	80.4	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.1
WEAI016	W16	104.4	0.0	2486.4	78.9	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.0
WEAI017	W17	104.4	0.0	3116.3	80.9	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.5
WEAI018	W18	105.9	0.0	2571.6	79.2	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.1
WEAI019	W19	105.9	0.0	2988.9	80.5	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.3
WEAI020	W20	105.9	0.0	2334.9	78.4	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.2
WEAI021	W21	104.4	0.0	6314.0	87.0	10.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.2
WEAI022	W22	107.0	0.0	6066.7	86.7	10.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.4
WEAI023	W23	103.4	0.0	6672.8	87.5	10.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.4
WEAI024	W24	103.9	0.0	6465.5	87.2	10.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.4
WEAI025	W25	103.9	0.0	7027.4	87.9	10.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.2
WEAI026	W26	105.4	0.0	6851.5	87.7	10.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.0
WEAI027	W27	102.4	0.0	7217.8	88.2	10.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.8
WEAI028	W28	102.4	0.0	7562.0	88.6	10.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.4
WEAI029	W29	103.4	0.0	6718.3	87.5	676.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.3
WEAI030	W30	107.0	0.0	6834.1	87.7	687.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.7
WEAI031	W31	105.4	0.0	7194.6	88.1	731.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.3
WEAI032	W32	107.0	0.0	7123.6	88.1	721.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.1
WEAI033	W33	107.0	0.0	7461.9	88.5	761.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO4	577329	5994792	60	46.1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	154.63	54.8	0.3	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0		39.5
EZQi002	SH1	94.9	3.0	1116.6	72.0	2.1	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		19.2
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1104.2	71.9	2.1	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		12.2
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	1544.8	74.8	3.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		5.4
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	1585.0	75.0	3.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		3.3
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	1578.8	75.0	3.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		4.4

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	553.62	65.9	1.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.1
WEAI002	W2	101.4	0.0	812.90	69.2	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.6
WEAI003	W3	105.4	0.0	623.10	66.9	1.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.9
WEAI004	W4	104.9	0.0	897.35	70.1	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.1
WEAI005	W5	106.9	0.0	1095.6	71.8	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.9
WEAI006	W6	109.4	0.0	6996.5	87.9	13.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.8
WEAI007	W7	109.4	0.0	6940.2	87.8	13.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.9
WEAI008	W8	109.4	0.0	7369.2	88.3	14.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.0
WEAI009	W9	104.6	0.0	6904.6	87.8	12.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.4
WEAI010	W10	100.6	0.0	6487.1	87.2	12.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		3.5
WEAI011	W11	103.7	0.0	7156.3	88.1	12.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.9
WEAI012	W12	109.4	0.0	6918.7	87.8	13.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.0
WEAI013	W13	104.4	0.0	2602.2	79.3	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.5
WEAI014	W14	104.4	0.0	2222.2	77.9	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.2
WEAI015	W15	104.4	0.0	2505.1	79.0	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.9
WEAI016	W16	104.4	0.0	2053.6	77.3	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.0
WEAI017	W17	104.4	0.0	2571.6	79.2	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.6
WEAI018	W18	105.9	0.0	2018.1	77.1	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.9
WEAI019	W19	105.9	0.0	2766.7	79.8	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.2
WEAI020	W20	105.9	0.0	2187.4	77.8	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.0
WEAI021	W21	104.4	0.0	5360.8	85.6	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.5
WEAI022	W22	107.0	0.0	5094.4	85.1	9.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.8
WEAI023	W23	103.4	0.0	5716.8	86.1	9.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.6
WEAI024	W24	103.9	0.0	5489.6	85.8	9.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.7
WEAI025	W25	103.9	0.0	6081.4	86.7	10.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.2
WEAI026	W26	105.4	0.0	5880.8	86.4	9.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.2
WEAI027	W27	102.4	0.0	6244.9	86.9	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.8
WEAI028	W28	102.4	0.0	6585.1	87.4	9.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.3
WEAI029	W29	103.4	0.0	5710.1	86.1	556.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.6
WEAI030	W30	107.0	0.0	5819.9	86.3	566.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.0
WEAI031	W31	105.4	0.0	6185.8	86.8	611.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.5
WEAI032	W32	107.0	0.0	6107.1	86.7	600.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.3
WEAI033	W33	107.0	0.0	6447.8	87.2	641.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO5	577366	5994720	59	47.5

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	100.24	51.0	0.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0		44.2
EZQi002	SH1	94.9	3.0	1186.2	72.5	2.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		18.5
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1178.3	72.4	2.3	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		11.5
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	1463.9	74.3	2.8	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		6.0
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	1504.1	74.5	2.9	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		3.9
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	1497.9	74.5	2.9	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		5.0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	612.11	66.7	1.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.1
WEAI002	W2	101.4	0.0	848.53	69.6	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.1
WEAI003	W3	105.4	0.0	629.51	67.0	1.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.8
WEAI004	W4	104.9	0.0	878.81	69.9	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.3
WEAI005	W5	106.9	0.0	1054.6	71.5	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.3
WEAI006	W6	109.4	0.0	7011.1	87.9	13.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.8
WEAI007	W7	109.4	0.0	6950.7	87.8	13.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.9
WEAI008	W8	109.4	0.0	7378.6	88.4	16.6	-3.0	0.0	0.0	3.0	0.0		7.0
WEAI009	W9	104.6	0.0	6909.9	87.8	12.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.4
WEAI010	W10	100.6	0.0	6489.7	87.2	12.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		3.5
WEAI011	W11	103.7	0.0	7147.9	88.1	12.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.0
WEAI012	W12	109.4	0.0	6906.4	87.8	13.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.0
WEAI013	W13	104.4	0.0	2649.0	79.5	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.3
WEAI014	W14	104.4	0.0	2273.0	78.1	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.9
WEAI015	W15	104.4	0.0	2541.8	79.1	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.7
WEAI016	W16	104.4	0.0	2093.8	77.4	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.8
WEAI017	W17	104.4	0.0	2598.4	79.3	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.5
WEAI018	W18	105.9	0.0	2047.4	77.2	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI019	W19	105.9	0.0	2818.6	80.0	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.0
WEAI020	W20	105.9	0.0	2246.7	78.0	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.7
WEAI021	W21	104.4	0.0	5325.7	85.5	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.6
WEAI022	W22	107.0	0.0	5054.8	85.1	9.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.9
WEAI023	W23	103.4	0.0	5681.0	86.1	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.7
WEAI024	W24	103.9	0.0	5449.0	85.7	9.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.8
WEAI025	W25	103.9	0.0	6047.5	86.6	10.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.3
WEAI026	W26	105.4	0.0	5841.3	86.3	9.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.3
WEAI027	W27	102.4	0.0	6204.7	86.9	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.9
WEAI028	W28	102.4	0.0	6543.8	87.3	9.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.4
WEAI029	W29	103.4	0.0	5658.3	86.1	550.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.8
WEAI030	W30	107.0	0.0	5764.4	86.2	559.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.1
WEAI031	W31	105.4	0.0	6133.6	86.8	605.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.6
WEAI032	W32	107.0	0.0	6049.2	86.6	593.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.4
WEAI033	W33	107.0	0.0	6392.4	87.1	634.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt013	IO5.1	577622	5994799	61	42.4

ISO 9613-2	LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	353.34	62.0	0.7	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
EZQi002	SH1	94.9	3.0	1124.5	72.0	2.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		19.1
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1148.7	72.2	2.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		11.8
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	1434.5	74.1	2.8	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		6.3
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	1476.9	74.4	2.8	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		4.2
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	1474.1	74.4	2.8	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		5.2

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	833.84	69.4	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.9
WEAI002	W2	101.4	0.0	1103.8	71.9	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.4
WEAI003	W3	105.4	0.0	894.82	70.0	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.2
WEAI004	W4	104.9	0.0	1131.3	72.1	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.7
WEAI005	W5	106.9	0.0	1273.2	73.1	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.4
WEAI006	W6	109.4	0.0	7279.0	88.2	13.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.2
WEAI007	W7	109.4	0.0	7218.3	88.2	13.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.3
WEAI008	W8	109.4	0.0	7646.1	88.7	14.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.4
WEAI009	W9	104.6	0.0	7176.3	88.1	12.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.8
WEAI010	W10	100.6	0.0	6755.2	87.6	13.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		2.8
WEAI011	W11	103.7	0.0	7406.2	88.4	12.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.4
WEAI012	W12	109.4	0.0	7161.0	88.1	13.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.5
WEAI013	W13	104.4	0.0	2892.1	80.2	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.3
WEAI014	W14	104.4	0.0	2509.3	79.0	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.9
WEAI015	W15	104.4	0.0	2798.1	79.9	3.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.7
WEAI016	W16	104.4	0.0	2346.2	78.4	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.6
WEAI017	W17	104.4	0.0	2862.4	80.1	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.4
WEAI018	W18	105.9	0.0	2309.8	78.3	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.3
WEAI019	W19	105.9	0.0	3052.6	80.7	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.0
WEAI020	W20	105.9	0.0	2463.8	78.8	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.6
WEAI021	W21	104.4	0.0	5546.3	85.9	9.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.0
WEAI022	W22	107.0	0.0	5265.9	85.4	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.4
WEAI023	W23	103.4	0.0	5899.7	86.4	9.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.2
WEAI024	W24	103.9	0.0	5657.2	86.1	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.3
WEAI025	W25	103.9	0.0	6270.2	86.9	10.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.8
WEAI026	W26	105.4	0.0	6052.1	86.6	10.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.8
WEAI027	W27	102.4	0.0	6413.7	87.1	9.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.5
WEAI028	W28	102.4	0.0	6749.9	87.6	9.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.9
WEAI029	W29	103.4	0.0	5835.8	86.3	571.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.3
WEAI030	W30	107.0	0.0	5929.0	86.5	579.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.7
WEAI031	W31	105.4	0.0	6309.5	87.0	626.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.2
WEAI032	W32	107.0	0.0	6204.8	86.9	612.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.0
WEAI033	W33	107.0	0.0	6557.0	87.3	654.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt014	IO5.2	577673	5994833	62	41.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

EZQi006	BGA	95.0	3.0	414.27	63.3	0.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0		29.5
EZQi002	SH1	94.9	3.0	1101.7	71.8	2.1	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		19.4
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1133.1	72.1	2.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		11.9
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	1452.1	74.2	2.8	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		6.2
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	1494.8	74.5	2.9	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		4.0
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	1492.7	74.5	2.9	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		5.0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	878.47	69.9	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.4
WEAI002	W2	101.4	0.0	1156.6	72.3	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.9
WEAI003	W3	105.4	0.0	953.74	70.6	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.5
WEAI004	W4	104.9	0.0	1192.2	72.5	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.1
WEAI005	W5	106.9	0.0	1332.3	73.5	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.9
WEAI006	W6	109.4	0.0	7337.6	88.3	14.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.1
WEAI007	W7	109.4	0.0	7277.7	88.2	13.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.2
WEAI008	W8	109.4	0.0	7705.7	88.7	14.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.3
WEAI009	W9	104.6	0.0	7236.5	88.2	12.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.7
WEAI010	W10	100.6	0.0	6815.7	87.7	13.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		2.7
WEAI011	W11	103.7	0.0	7467.5	88.5	12.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.3
WEAI012	W12	109.4	0.0	7222.3	88.2	13.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.3
WEAI013	W13	104.4	0.0	2939.2	80.4	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.1
WEAI014	W14	104.4	0.0	2554.4	79.1	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.7
WEAI015	W15	104.4	0.0	2849.9	80.1	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.5
WEAI016	W16	104.4	0.0	2396.7	78.6	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.4
WEAI017	W17	104.4	0.0	2917.8	80.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.2
WEAI018	W18	105.9	0.0	2364.4	78.5	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.1
WEAI019	W19	105.9	0.0	3096.6	80.8	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.8
WEAI020	W20	105.9	0.0	2503.2	79.0	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.4
WEAI021	W21	104.4	0.0	5604.8	86.0	9.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.9
WEAI022	W22	107.0	0.0	5323.4	85.5	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.2
WEAI023	W23	103.4	0.0	5958.1	86.5	9.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.0
WEAI024	W24	103.9	0.0	5714.3	86.1	9.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.1
WEAI025	W25	103.9	0.0	6329.0	87.0	10.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.7
WEAI026	W26	105.4	0.0	6109.5	86.7	10.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.7
WEAI027	W27	102.4	0.0	6470.8	87.2	9.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.3
WEAI028	W28	102.4	0.0	6806.6	87.7	9.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.8
WEAI029	W29	103.4	0.0	5888.4	86.4	578.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.2
WEAI030	W30	107.0	0.0	5979.6	86.5	585.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.6
WEAI031	W31	105.4	0.0	6361.9	87.1	632.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.1
WEAI032	W32	107.0	0.0	6253.9	86.9	617.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.9
WEAI033	W33	107.0	0.0	6607.5	87.4	660.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO6	577936	5993678	54	39.6

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1148.5	72.2	2.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		19.0
EZQi002	SH1	94.9	3.0	2286.2	78.2	4.4	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		10.6

EZQi004	SH2	87.8	3.0	2312.6	78.3	4.4	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		3.3
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	276.15	59.8	0.5	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0		23.3
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	316.66	61.0	0.6	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0		20.2
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	311.62	60.9	0.6	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0		21.3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	1703.4	75.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.1
WEAI002	W2	101.4	0.0	1770.9	76.0	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.3
WEAI003	W3	105.4	0.0	1433.5	74.1	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI004	W4	104.9	0.0	1358.2	73.7	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.8
WEAI005	W5	106.9	0.0	1174.2	72.4	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		35.2
WEAI006	W6	109.4	0.0	7354.5	88.3	16.7	-3.0	0.0	0.0	4.2	0.0		5.8
WEAI007	W7	109.4	0.0	7236.0	88.2	16.5	-3.0	0.0	0.0	4.2	0.0		6.1
WEAI008	W8	109.4	0.0	7644.4	88.7	16.9	-3.0	0.0	0.0	4.3	0.0		5.2
WEAI009	W9	104.6	0.0	7122.7	88.1	14.8	-3.0	0.0	0.0	4.2	0.0		2.8
WEAI010	W10	100.6	0.0	6672.4	87.5	15.8	-3.0	0.0	0.0	4.0	0.0		-1.0
WEAI011	W11	103.7	0.0	7160.7	88.1	15.3	-3.0	0.0	0.0	3.8	0.0		2.2
WEAI012	W12	109.4	0.0	6865.0	87.7	16.4	-3.0	0.0	0.0	3.6	0.0		7.5
WEAI013	W13	104.4	0.0	3501.1	81.9	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.2
WEAI014	W14	104.4	0.0	3182.2	81.1	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.3
WEAI015	W15	104.4	0.0	3289.1	81.3	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.9
WEAI016	W16	104.4	0.0	2906.1	80.3	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.3
WEAI017	W17	104.4	0.0	3230.3	81.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.1
WEAI018	W18	105.9	0.0	2749.7	79.8	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.3
WEAI019	W19	105.9	0.0	3718.7	82.4	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		20.6
WEAI020	W20	105.9	0.0	3240.9	81.2	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.3
WEAI021	W21	104.4	0.0	4966.0	84.9	8.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.6
WEAI022	W22	107.0	0.0	4630.5	84.3	8.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		17.2
WEAI023	W23	103.4	0.0	5300.4	85.5	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.7
WEAI024	W24	103.9	0.0	4996.4	85.0	8.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.0
WEAI025	W25	103.9	0.0	5691.2	86.1	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.2
WEAI026	W26	105.4	0.0	5399.5	85.6	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.4
WEAI027	W27	102.4	0.0	5744.9	86.2	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.0
WEAI028	W28	102.4	0.0	6059.9	86.6	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.4
WEAI029	W29	103.4	0.0	5015.6	85.0	473.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.4
WEAI030	W30	107.0	0.0	5055.0	85.1	474.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.9
WEAI031	W31	105.4	0.0	5476.5	85.8	526.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.2
WEAI032	W32	107.0	0.0	5293.9	85.5	503.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.3
WEAI033	W33	107.0	0.0	5675.8	86.1	549.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt007	IO7	576435	5993316	51	44.0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1584.5	75.0	3.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		15.3
EZQi002	SH1	94.9	3.0	2769.7	79.8	5.3	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		8.0
EZQi004	SH2	87.8	3.0	2713.3	79.7	5.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		1.2
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	1638.4	75.3	3.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		4.7

EZQi014	L1-2	83.0	3.0	1640.8	75.3	3.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		2.9
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	1621.7	75.2	3.1	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		4.0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	1679.6	75.5	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.3
WEAI002	W2	101.4	0.0	1433.7	74.1	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI003	W3	105.4	0.0	1253.3	73.0	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.6
WEAI004	W4	104.9	0.0	907.71	70.2	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.0
WEAI005	W5	106.9	0.0	646.38	67.2	1.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		41.3
WEAI006	W6	109.4	0.0	5821.9	86.3	12.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.6
WEAI007	W7	109.4	0.0	5695.5	86.1	12.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.0
WEAI008	W8	109.4	0.0	6101.9	86.7	12.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.9
WEAI009	W9	104.6	0.0	5578.8	85.9	11.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.7
WEAI010	W10	100.6	0.0	5129.0	85.2	11.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.1
WEAI011	W11	103.7	0.0	5645.2	86.0	11.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.6
WEAI012	W12	109.4	0.0	5365.7	85.6	11.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.9
WEAI013	W13	104.4	0.0	2474.5	78.9	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.0
WEAI014	W14	104.4	0.0	2290.6	78.2	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.9
WEAI015	W15	104.4	0.0	2153.0	77.7	3.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		26.5
WEAI016	W16	104.4	0.0	1922.3	76.7	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.7
WEAI017	W17	104.4	0.0	1972.7	76.9	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.5
WEAI018	W18	105.9	0.0	1655.2	75.4	3.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.1
WEAI019	W19	105.9	0.0	2736.7	79.7	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.3
WEAI020	W20	105.9	0.0	2488.7	78.9	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		25.5
WEAI021	W21	104.4	0.0	3647.3	82.2	7.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		17.8
WEAI022	W22	107.0	0.0	3370.8	81.6	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.4
WEAI023	W23	103.4	0.0	4000.7	83.0	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.6
WEAI024	W24	103.9	0.0	3764.9	82.5	7.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.9
WEAI025	W25	103.9	0.0	4371.6	83.8	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.8
WEAI026	W26	105.4	0.0	4157.1	83.4	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		17.0
WEAI027	W27	102.4	0.0	4520.5	84.1	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.2
WEAI028	W28	102.4	0.0	4859.8	84.7	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.4
WEAI029	W29	103.4	0.0	4012.0	83.1	353.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.5
WEAI030	W30	107.0	0.0	4148.3	83.4	366.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		18.7
WEAI031	W31	105.4	0.0	4488.7	84.0	408.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.0
WEAI032	W32	107.0	0.0	4456.8	84.0	403.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		17.7
WEAI033	W33	107.0	0.0	4772.9	84.6	441.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt008	IO8	576070	5993964	53	45.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1409.2	74.0	2.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		16.6
EZQi002	SH1	94.9	3.0	2363.7	78.5	4.5	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		10.1
EZQi004	SH2	87.8	3.0	2277.7	78.2	4.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		3.5
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	2067.6	77.3	4.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		1.8
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	2083.8	77.4	4.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-0.1
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	2066.3	77.3	4.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		1.0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	1236.3	72.8	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.7
WEAI002	W2	101.4	0.0	908.73	70.2	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.4
WEAI003	W3	105.4	0.0	904.15	70.1	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.1
WEAI004	W4	104.9	0.0	658.13	67.4	1.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.2
WEAI005	W5	106.9	0.0	728.21	68.2	1.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		40.1
WEAI006	W6	109.4	0.0	5565.6	85.9	12.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.3
WEAI007	W7	109.4	0.0	5484.0	85.8	12.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.6
WEAI008	W8	109.4	0.0	5907.2	86.4	12.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.4
WEAI009	W9	104.6	0.0	5424.3	85.7	10.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.1
WEAI010	W10	100.6	0.0	4997.8	85.0	11.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.5
WEAI011	W11	103.7	0.0	5649.6	86.0	11.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.6
WEAI012	W12	109.4	0.0	5414.6	85.7	12.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.7
WEAI013	W13	104.4	0.0	1760.5	75.9	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.7
WEAI014	W14	104.4	0.0	1551.1	74.8	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.0
WEAI015	W15	104.4	0.0	1470.5	74.3	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		30.6
WEAI016	W16	104.4	0.0	1190.0	72.5	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.7
WEAI017	W17	104.4	0.0	1355.5	73.6	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.4
WEAI018	W18	105.9	0.0	944.66	70.5	2.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.2
WEAI019	W19	105.9	0.0	2015.7	77.1	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		27.9
WEAI020	W20	105.9	0.0	1745.6	75.8	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.6
WEAI021	W21	104.4	0.0	3978.4	83.0	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.6
WEAI022	W22	107.0	0.0	3761.5	82.5	7.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		20.0
WEAI023	W23	103.4	0.0	4338.6	83.7	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.5
WEAI024	W24	103.9	0.0	4164.4	83.4	8.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.5
WEAI025	W25	103.9	0.0	4682.2	84.4	8.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.9
WEAI026	W26	105.4	0.0	4537.9	84.1	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.8
WEAI027	W27	102.4	0.0	4906.2	84.8	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.1
WEAI028	W28	102.4	0.0	5256.1	85.4	8.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.3
WEAI029	W29	103.4	0.0	4539.3	84.1	416.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.8
WEAI030	W30	107.0	0.0	4715.0	84.5	434.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.9
WEAI031	W31	105.4	0.0	5013.2	85.0	471.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.5
WEAI032	W32	107.0	0.0	5044.2	85.1	473.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.0
WEAI033	W33	107.0	0.0	5329.5	85.5	507.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.2

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt009	IO9	576104	5994290	53	46.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1252.6	73.0	2.4	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		17.9
EZQi002	SH1	94.9	3.0	2082.7	77.4	4.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		11.8
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1988.5	77.0	3.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		5.2
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	2142.6	77.6	4.1	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		1.3
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	2164.6	77.7	4.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-0.6
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	2148.6	77.6	4.1	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		0.5

ISO 9613-2	LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	971.03	70.7	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		33.3
WEAI002	W2	101.4	0.0	628.62	67.0	1.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		36.1
WEAI003	W3	105.4	0.0	718.56	68.1	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.5
WEAI004	W4	104.9	0.0	597.57	66.5	1.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		40.1
WEAI005	W5	106.9	0.0	814.80	69.2	1.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		39.0
WEAI006	W6	109.4	0.0	5679.4	86.1	13.7	-3.0	0.0	0.0	1.6	0.0		12.4
WEAI007	W7	109.4	0.0	5617.7	86.0	13.5	-3.0	0.0	0.0	1.4	0.0		12.8
WEAI008	W8	109.4	0.0	6046.0	86.6	14.0	-3.0	0.0	0.0	1.5	0.0		11.6
WEAI009	W9	104.6	0.0	5581.6	85.9	11.1	-3.0	0.0	0.0	0.2	0.0		10.5
WEAI010	W10	100.6	0.0	5166.4	85.3	11.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.0
WEAI011	W11	103.7	0.0	5863.4	86.4	11.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.0
WEAI012	W12	109.4	0.0	5643.5	86.0	12.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.1
WEAI013	W13	104.4	0.0	1593.5	75.0	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.7
WEAI014	W14	104.4	0.0	1328.3	73.5	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.6
WEAI015	W15	104.4	0.0	1358.7	73.7	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.4
WEAI016	W16	104.4	0.0	1000.2	71.0	1.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.5
WEAI017	W17	104.4	0.0	1322.0	73.4	2.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.7
WEAI018	W18	105.9	0.0	819.90	69.3	2.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		37.6
WEAI019	W19	105.9	0.0	1831.6	76.3	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.0
WEAI020	W20	105.9	0.0	1483.5	74.4	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.4
WEAI021	W21	104.4	0.0	4281.3	83.6	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.6
WEAI022	W22	107.0	0.0	4074.5	83.2	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		18.9
WEAI023	W23	103.4	0.0	4641.7	84.3	8.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.5
WEAI024	W24	103.9	0.0	4477.7	84.0	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.5
WEAI025	W25	103.9	0.0	4979.5	84.9	8.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.0
WEAI026	W26	105.4	0.0	4847.7	84.7	8.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.9
WEAI027	W27	102.4	0.0	5216.1	85.3	8.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.3
WEAI028	W28	102.4	0.0	5567.1	85.9	8.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.6
WEAI029	W29	103.4	0.0	4865.3	84.7	455.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.9
WEAI030	W30	107.0	0.0	5042.5	85.1	473.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.0
WEAI031	W31	105.4	0.0	5338.9	85.5	510.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.6
WEAI032	W32	107.0	0.0	5371.9	85.6	512.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.1
WEAI033	W33	107.0	0.0	5656.7	86.1	546.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt010	IO10	578405	5996533	56	33.4

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	2189.3	77.8	4.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		11.3
EZQi002	SH1	94.9	3.0	1169.0	72.4	2.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		18.7
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1295.1	73.2	2.5	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0		10.4
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	3115.2	80.9	6.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-3.8
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	3157.4	81.0	6.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-5.8
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	3162.4	81.0	6.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-4.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

WEAI001	W1	103.4	0.0	2251.1	78.0	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.9
WEAI002	W2	101.4	0.0	2599.0	79.3	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.0
WEAI003	W3	105.4	0.0	2592.5	79.3	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.2
WEAI004	W4	104.9	0.0	2918.2	80.3	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.1
WEAI005	W5	106.9	0.0	3138.7	80.9	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.1
WEAI006	W6	109.4	0.0	8643.0	89.7	15.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.5
WEAI007	W7	109.4	0.0	8643.0	89.7	15.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.5
WEAI008	W8	109.4	0.0	9079.7	90.2	15.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.8
WEAI009	W9	104.6	0.0	8670.2	89.8	14.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		3.8
WEAI010	W10	100.6	0.0	8285.2	89.4	14.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		-0.4
WEAI011	W11	103.7	0.0	9054.9	90.1	14.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		2.2
WEAI012	W12	109.4	0.0	8849.6	89.9	15.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.2
WEAI013	W13	104.4	0.0	3917.9	82.9	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.9
WEAI014	W14	104.4	0.0	3517.3	81.9	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.2
WEAI015	W15	104.4	0.0	4002.6	83.0	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.7
WEAI016	W16	104.4	0.0	3553.0	82.0	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.0
WEAI017	W17	104.4	0.0	4199.5	83.5	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.2
WEAI018	W18	105.9	0.0	3665.2	82.3	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		20.8
WEAI019	W19	105.9	0.0	3958.4	83.0	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.8
WEAI020	W20	105.9	0.0	3303.7	81.4	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.0
WEAI021	W21	104.4	0.0	7401.8	88.4	11.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.9
WEAI022	W22	107.0	0.0	7140.5	88.1	10.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.0
WEAI023	W23	103.4	0.0	7759.0	88.8	11.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.2
WEAI024	W24	103.9	0.0	7536.1	88.5	11.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.1
WEAI025	W25	103.9	0.0	8119.6	89.2	11.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.1
WEAI026	W26	105.4	0.0	7926.8	89.0	11.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.9
WEAI027	W27	102.4	0.0	8291.2	89.4	11.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		4.8
WEAI028	W28	102.4	0.0	8631.7	89.7	11.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		4.5
WEAI029	W29	103.4	0.0	7738.1	88.8	798.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.3
WEAI030	W30	107.0	0.0	7830.2	88.9	805.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.7
WEAI031	W31	105.4	0.0	8212.0	89.3	852.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.4
WEAI032	W32	107.0	0.0	8101.9	89.2	837.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.2
WEAI033	W33	107.0	0.0	8458.0	89.5	879.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt011	IO11	578514	5996733	54	31.3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	2417.0	78.7	4.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		9.9
EZQi002	SH1	94.9	3.0	1372.8	73.8	2.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		16.9
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1493.3	74.5	2.9	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		8.7
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	3326.9	81.4	6.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-4.8
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	3368.9	81.5	6.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-6.8
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	3374.4	81.6	6.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-5.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	2470.0	78.9	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.7
WEAI002	W2	101.4	0.0	2816.7	80.0	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		20.0

WEAI003	W3	105.4	0.0	2816.8	80.0	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.1
WEAI004	W4	104.9	0.0	3144.0	80.9	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.2
WEAI005	W5	106.9	0.0	3366.2	81.5	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.2
WEAI006	W6	109.4	0.0	8829.9	89.9	16.9	-3.0	0.0	0.0	4.6	0.0		2.6
WEAI007	W7	109.4	0.0	8835.3	89.9	17.3	-3.0	0.0	0.0	4.5	0.0		2.7
WEAI008	W8	109.4	0.0	9272.3	90.3	17.5	-3.0	0.0	0.0	4.5	0.0		1.9
WEAI009	W9	104.6	0.0	8868.4	90.0	16.3	-3.0	0.0	0.0	4.4	0.0		-0.9
WEAI010	W10	100.6	0.0	8486.9	89.6	17.2	-3.0	0.0	0.0	4.4	0.0		-5.3
WEAI011	W11	103.7	0.0	9265.8	90.3	15.2	-3.0	0.0	0.0	4.6	0.0		-2.8
WEAI012	W12	109.4	0.0	9063.8	90.1	15.8	-3.0	0.0	0.0	4.7	0.0		2.1
WEAI013	W13	104.4	0.0	4094.1	83.2	6.1	-3.0	0.0	0.0	4.3	0.0		15.1
WEAI014	W14	104.4	0.0	3696.4	82.4	6.1	-3.0	0.0	0.0	4.1	0.0		16.5
WEAI015	W15	104.4	0.0	4191.5	83.4	6.5	-3.0	0.0	0.0	4.2	0.0		15.0
WEAI016	W16	104.4	0.0	3745.9	82.5	5.7	-3.0	0.0	0.0	2.0	0.0		18.4
WEAI017	W17	104.4	0.0	4396.5	83.9	6.8	-3.0	0.0	0.0	4.0	0.0		14.6
WEAI018	W18	105.9	0.0	3866.9	82.7	6.8	-3.0	0.0	0.0	1.0	0.0		19.0
WEAI019	W19	105.9	0.0	4124.6	83.3	7.7	-3.0	0.0	0.0	4.3	0.0		15.0
WEAI020	W20	105.9	0.0	3472.7	81.8	7.4	-3.0	0.0	0.0	3.6	0.0		17.8
WEAI021	W21	104.4	0.0	7628.0	88.6	13.7	-3.0	0.0	0.0	3.0	0.0		4.5
WEAI022	W22	107.0	0.0	7367.7	88.3	13.5	-3.0	0.0	0.0	2.9	0.0		7.6
WEAI023	W23	103.4	0.0	7985.4	89.0	14.1	-3.0	0.0	0.0	3.1	0.0		2.7
WEAI024	W24	103.9	0.0	7763.5	88.8	13.9	-3.0	0.0	0.0	3.2	0.0		3.5
WEAI025	W25	103.9	0.0	8345.4	89.4	14.4	-3.0	0.0	0.0	3.1	0.0		2.5
WEAI026	W26	105.4	0.0	8154.0	89.2	14.3	-3.0	0.0	0.0	3.3	0.0		4.2
WEAI027	W27	102.4	0.0	8518.5	89.6	13.9	-3.0	0.0	0.0	3.4	0.0		1.0
WEAI028	W28	102.4	0.0	8859.1	89.9	14.0	-3.0	0.0	0.0	4.0	0.0		0.2
WEAI029	W29	103.4	0.0	7965.4	89.0	828.5	-3.0	0.0	0.0	3.5	0.0		2.4
WEAI030	W30	107.0	0.0	8056.7	89.1	835.5	-3.0	0.0	0.0	3.2	0.0		6.1
WEAI031	W31	105.4	0.0	8439.3	89.5	882.9	-3.0	0.0	0.0	3.6	0.0		3.4
WEAI032	W32	107.0	0.0	8327.5	89.4	864.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		8.8
WEAI033	W33	107.0	0.0	8684.5	89.8	910.2	-3.0	0.0	0.0	3.4	0.0		4.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt017	IO12	578160	5993367	52	40.4

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1531.5	74.7	2.9	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		15.7
EZQi002	SH1	94.9	3.0	2644.0	79.4	5.1	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		8.6
EZQi004	SH2	87.8	3.0	2677.4	79.6	5.2	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0		1.3
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	114.20	52.2	0.2	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0		32.4
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	89.84	50.1	0.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0		33.4
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	107.49	51.6	0.2	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0		32.3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	2084.6	77.4	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.8
WEAI002	W2	101.4	0.0	2139.5	77.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.2
WEAI003	W3	105.4	0.0	1800.8	76.1	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		28.5
WEAI004	W4	104.9	0.0	1693.6	75.6	3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		29.4

WEAI005	W5	106.9	0.0	1466.6	74.3	2.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.8
WEAI006	W6	109.4	0.0	7544.2	88.6	14.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.7
WEAI007	W7	109.4	0.0	7409.7	88.4	14.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.9
WEAI008	W8	109.4	0.0	7810.5	88.9	14.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.1
WEAI009	W9	104.6	0.0	7275.8	88.2	12.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.6
WEAI010	W10	100.6	0.0	6819.2	87.7	13.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		2.7
WEAI011	W11	103.7	0.0	7253.0	88.2	12.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		5.7
WEAI012	W12	109.4	0.0	6942.1	87.8	13.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.9
WEAI013	W13	104.4	0.0	3838.4	82.7	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		20.2
WEAI014	W14	104.4	0.0	3532.0	82.0	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.1
WEAI015	W15	104.4	0.0	3608.7	82.1	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		20.9
WEAI016	W16	104.4	0.0	3242.2	81.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		22.1
WEAI017	W17	104.4	0.0	3527.2	81.9	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.1
WEAI018	W18	105.9	0.0	3068.4	80.7	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		23.0
WEAI019	W19	105.9	0.0	4063.3	83.2	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		19.5
WEAI020	W20	105.9	0.0	3603.9	82.1	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		21.0
WEAI021	W21	104.4	0.0	4953.3	84.9	8.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.6
WEAI022	W22	107.0	0.0	4598.8	84.3	8.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		17.3
WEAI023	W23	103.4	0.0	5276.6	85.4	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.7
WEAI024	W24	103.9	0.0	4950.0	84.9	8.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.1
WEAI025	W25	103.9	0.0	5672.3	86.1	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.2
WEAI026	W26	105.4	0.0	5352.8	85.6	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.5
WEAI027	W27	102.4	0.0	5688.7	86.1	9.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.1
WEAI028	W28	102.4	0.0	5992.5	86.6	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.6
WEAI029	W29	103.4	0.0	4896.9	84.8	459.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.8
WEAI030	W30	107.0	0.0	4909.4	84.8	457.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.3
WEAI031	W31	105.4	0.0	5348.2	85.6	511.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.5
WEAI032	W32	107.0	0.0	5127.6	85.2	483.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		15.7
WEAI033	W33	107.0	0.0	5522.4	85.8	530.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt205	IO13	575704	5995192	56	47.9

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi006	BGA	95.0	3.0	1695.7	75.6	3.3	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0		14.4
EZQi002	SH1	94.9	3.0	1857.3	76.4	3.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		13.2
EZQi004	SH2	87.8	3.0	1723.9	75.7	3.3	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		7.0
EZQi013	L1-1	84.8	3.0	2945.6	80.4	5.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-3.0
EZQi014	L1-2	83.0	3.0	2975.5	80.5	5.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-5.0
EZQi015	L1-3	84.0	3.0	2962.2	80.4	5.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0		-3.9

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
WEAI001	W1	103.4	0.0	1135.0	72.1	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.7
WEAI002	W2	101.4	0.0	943.02	70.5	1.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.0
WEAI003	W3	105.4	0.0	1272.3	73.1	2.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.4
WEAI004	W4	104.9	0.0	1409.1	74.0	2.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.4
WEAI005	W5	106.9	0.0	1723.7	75.7	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		31.1
WEAI006	W6	109.4	0.0	5627.7	86.0	12.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.2

WEAI007	W7	109.4	0.0	5630.9	86.0	12.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.1
WEAI008	W8	109.4	0.0	6068.0	86.7	12.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.0
WEAI009	W9	104.6	0.0	5673.1	86.1	11.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.4
WEAI010	W10	100.6	0.0	5304.5	85.5	11.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.6
WEAI011	W11	103.7	0.0	6145.9	86.8	12.5	-3.0	0.0	0.0	1.0	0.0		7.3
WEAI012	W12	109.4	0.0	5985.0	86.5	13.8	-3.0	0.0	0.0	1.3	0.0		11.9
WEAI013	W13	104.4	0.0	959.20	70.6	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.9
WEAI014	W14	104.4	0.0	560.48	66.0	1.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		40.2
WEAI015	W15	104.4	0.0	988.39	70.9	1.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.6
WEAI016	W16	104.4	0.0	550.97	65.8	1.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		40.4
WEAI017	W17	104.4	0.0	1212.3	72.7	2.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		32.5
WEAI018	W18	105.9	0.0	752.04	68.5	1.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38.5
WEAI019	W19	105.9	0.0	1096.4	71.8	2.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		34.6
WEAI020	W20	105.9	0.0	547.00	65.8	1.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		41.7
WEAI021	W21	104.4	0.0	4956.6	84.9	8.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.6
WEAI022	W22	107.0	0.0	4807.8	84.6	8.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		16.6
WEAI023	W23	103.4	0.0	5313.1	85.5	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.6
WEAI024	W24	103.9	0.0	5208.1	85.3	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.4
WEAI025	W25	103.9	0.0	5616.6	86.0	9.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.4
WEAI026	W26	105.4	0.0	5553.1	85.9	9.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.0
WEAI027	W27	102.4	0.0	5918.6	86.4	9.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		9.6
WEAI028	W28	102.4	0.0	6273.5	87.0	10.6	-3.0	0.0	0.0	1.3	0.0		7.6
WEAI029	W29	103.4	0.0	5697.1	86.1	555.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		10.7
WEAI030	W30	107.0	0.0	5904.5	86.4	576.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		13.7
WEAI031	W31	105.4	0.0	6163.1	86.8	608.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		11.5
WEAI032	W32	107.0	0.0	6248.1	86.9	617.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.9
WEAI033	W33	107.0	0.0	6505.2	87.3	647.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		12.4

Anhang 2B / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung entsprechend MELUND [12]

Addition Teilpegel

Windpark Rendswühren Ruhwinkel

Abschneidekriterium [dB(A)] 12

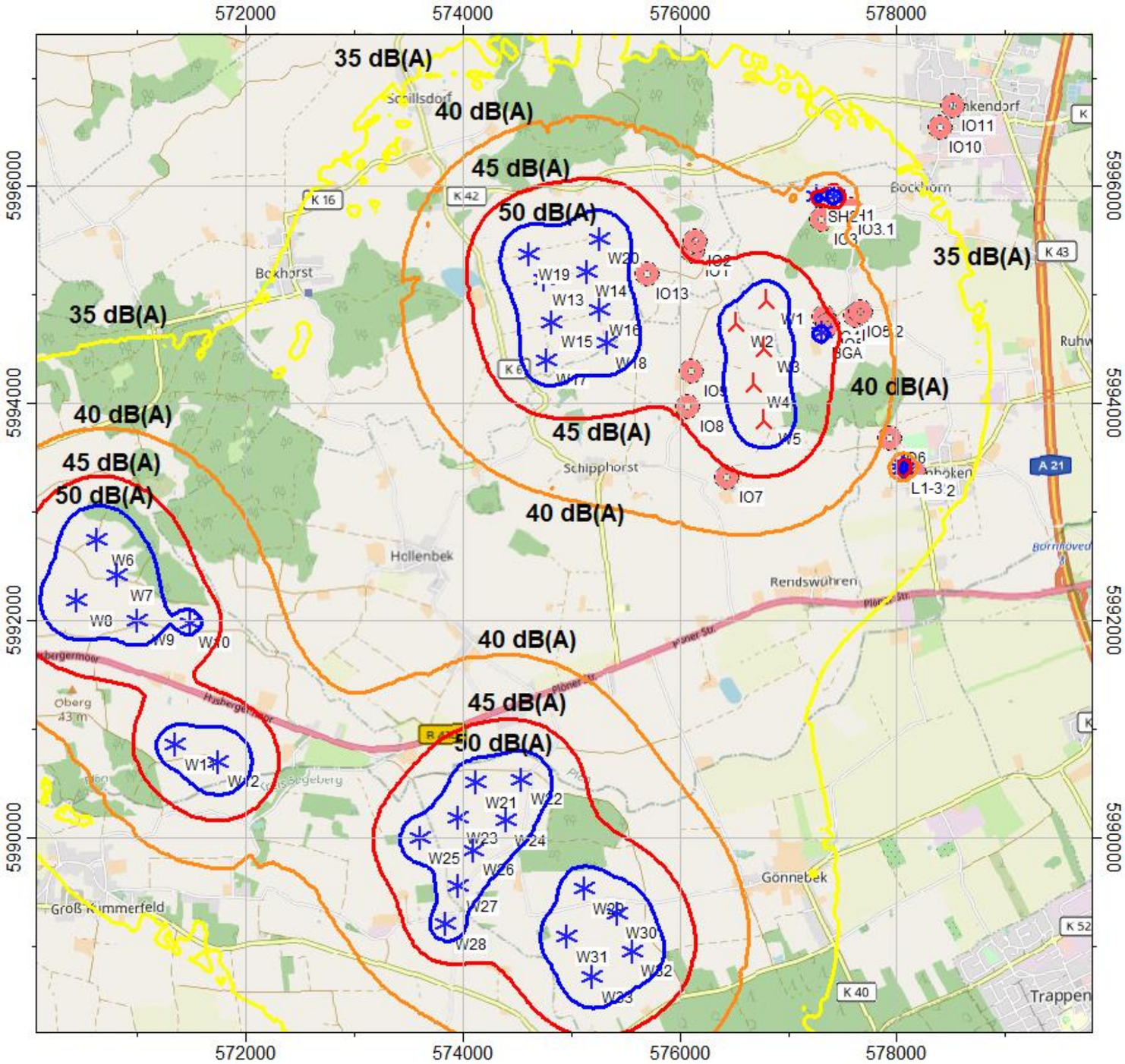
WEA Nr.	Typ	Bez.	Art	IO1	IO2	IO3	IO3.1	IO4	IO5	IO5.1	IO5.2	IO6	IO7	IO8	IO9	IO10	IO11	IO12	IO13
IRW				45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	40	35	40	45
				Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j	Teilpegel Lp,j
1	V150-5.6 MW	W1	ZB (WEA)	35.0	34.6	34.2	31.6	39.1	38.1	34.9	34.4	27.1	27.3	30.7	33.3	23.9	22.7	24.8	31.7
2	V162-7.2 MW	W2	ZB (WEA)	34.0	33.2	29.3	27.3	33.6	33.1	30.4	29.9	25.3	27.7	32.4	36.1	21.0	20.0	23.2	32.0
3	V150-5.6 MW	W3	ZB (WEA)	34.0	33.4	32.3	30.6	39.9	39.8	36.2	35.5	31.1	32.6	36.1	38.5	24.2	23.1	28.5	32.4
4	V162-7.2 MW	W4	ZB (WEA)	31.9	31.3	29.8	28.5	36.1	36.3	33.7	33.1	31.8	36.0	39.2	40.1	23.1	22.2	29.4	31.4
5	V162-7.2 MW	W5	ZB (WEA)	31.3	30.8	29.9	28.9	35.9	36.3	34.4	33.9	35.2	41.3	40.1	39.0	24.1	23.2	32.8	31.1
6	E-160 EP5 E3/5.560 kW	W6	VB (WEA)	12.9	12.8	5.7	9.6	10.8	10.8	10.2	10.1	5.8	13.6	14.3	12.4	7.5	2.6	9.7	14.2
7	E-160 EP5 E3/5.560 kW	W7	VB (WEA)	12.9	12.8	5.7	9.6	10.9	10.9	10.3	10.2	6.1	14.0	14.6	12.8	7.5	2.7	9.9	14.1
8	E-160 EP5 E3/5.560 kW	W8	VB (WEA)	11.9	11.7	4.8	8.7	10.0	7.0	9.4	9.3	5.2	12.9	13.4	11.6	6.8	1.9	9.1	13.0
9	E-160 EP5 E3/5.560 kW	W9	VB (WEA)	9.2	9.1	2.3	6.0	7.4	7.4	6.8	6.7	2.8	10.7	11.1	10.5	3.9	-0.9	6.6	10.4
10	E-160 EP5 E3/5.560 kW	W10	VB (WEA)	5.3	5.1	-1.2	1.8	3.5	3.5	2.8	2.7	-1.0	7.1	7.5	7.0	-0.4	-5.3	2.7	6.6
11	E-160 EP5 E3/5.560 kW	W11	VB (WEA)	7.2	7.0	4.9	4.3	5.9	6.0	5.4	5.3	2.2	9.6	9.6	9.0	2.2	-2.8	5.7	7.3
12	E-160 EP5 E3/5.560 kW	W12	VB (WEA)	12.2	12.0	9.8	9.3	11.0	11.0	10.5	10.3	7.5	14.9	14.7	14.1	7.2	2.1	10.9	11.9
13	E66/18.70	W13	VB (WEA)	31.1	30.8	24.4	23.3	24.5	24.3	23.3	23.1	21.2	25.0	28.7	29.7	19.9	15.1	20.2	34.9
14	E66/18.70	W14	VB (WEA)	34.6	34.1	26.2	24.9	26.2	26.0	24.9	24.7	22.3	25.9	30.0	31.6	21.2	16.5	21.1	40.2
15	E66/18.70	W15	VB (WEA)	30.7	30.3	24.2	23.1	24.9	24.7	23.7	23.5	21.9	26.5	30.6	31.4	19.7	15.0	20.9	34.6
16	E66/18.70	W16	VB (WEA)	34.4	33.8	26.3	25.0	27.0	26.8	25.6	25.4	23.3	27.7	32.7	34.5	21.0	18.4	22.1	40.4
17	E66/18.70	W17	VB (WEA)	29.3	28.8	20.2	22.5	24.6	24.5	23.4	23.2	22.1	27.5	31.4	31.7	19.2	14.6	21.1	32.5
18	E-70 E4/2.300	W18	VB (WEA)	33.9	33.2	26.4	25.1	27.9	27.7	26.3	26.1	24.3	30.1	36.2	37.6	20.8	19.0	23.0	38.5
19	E-70 E4/2.300	W19	VB (WEA)	31.2	31.0	24.5	23.3	24.2	24.0	23.0	22.8	20.6	24.3	27.9	29.0	19.8	15.0	19.5	34.6
20	E-70 E4/2.300	W20	VB (WEA)	37.0	36.9	27.7	26.2	27.0	26.7	25.6	25.4	22.3	25.5	29.6	31.4	22.0	17.8	21.0	41.7
21	N149/5.7	W21	VB (WEA)	12.7	12.5	10.7	10.2	12.5	12.6	12.0	11.9	13.6	17.8	16.6	15.6	7.9	4.5	13.6	13.6
22	N149/5.7	W22	VB (WEA)	15.8	15.5	13.9	13.4	15.8	15.9	15.4	15.2	17.2	21.4	20.0	18.9	11.0	7.6	17.3	16.6
23	N149/5.7	W23	VB (WEA)	10.8	10.5	8.9	8.4	10.6	10.7	10.2	10.0	11.7	15.6	14.5	13.5	6.2	2.7	11.7	11.6
24	N149/5.7	W24	VB (WEA)	11.6	11.4	9.8	9.4	11.7	11.8	11.3	11.1	13.0	16.9	15.5	14.5	7.1	3.5	13.1	12.4
25	N149/5.7	W25	VB (WEA)	10.5	10.3	8.6	8.2	10.2	10.3	9.8	9.7	11.2	14.8	13.9	13.0	6.1	2.5	11.2	11.4
26	N149/5.7	W26	VB (WEA)	12.2	12.0	10.5	10.0	12.2	12.3	11.8	11.7	13.4	17.0	15.8	14.9	7.9	4.2	13.5	13.0
27	N133/4.8	W27	VB (WEA)	8.8	8.6	7.2	6.8	8.8	8.9	8.5	8.3	10.0	13.2	12.1	11.3	4.8	1.0	10.1	9.6
28	E-115 EP3 E3/4.200 kW	W28	VB (WEA)	8.2	8.0	6.7	6.4	8.3	8.4	7.9	7.8	9.4	12.4	11.3	10.6	4.5	0.2	9.6	7.6
29	N149/5.7	W29	VB (WEA)	10.0	9.8	8.7	8.3	10.6	10.8	10.3	10.2	12.4	15.5	13.8	12.9	6.3	2.4	12.8	10.7
30	N149/5.7	W30	VB (WEA)	13.2	13.0	12.0	11.7	14.0	14.1	13.7	13.6	15.9	18.7	16.9	16.0	9.7	6.1	16.3	13.7
31	N149/5.7	W31	VB (WEA)	10.9	10.7	9.7	9.3	11.5	11.6	11.2	11.1	13.2	16.0	14.5	13.6	7.4	3.4	13.5	11.5
32	N149/5.7	W32	VB (WEA)	12.4	12.2	11.4	11.1	13.3	13.4	13.0	12.9	15.3	17.7	16.0	15.1	9.2	8.8	15.7	12.9
33	N149/5.7	W33	VB (WEA)	11.8	11.6	10.7	10.4	12.5	12.6	12.3	12.1	14.3	16.7	15.2	14.4	8.6	4.8	14.7	12.4
34	Biogasanlage	BGA	VB (sonstige)	16.6	16.3	20.0	18.7	39.5		31.1	29.5	19.0	15.3	16.6	17.9	11.3	9.9	15.7	14.4
35	Schweinehaltung	SH1	VB (sonstige)	16.6	17.1	34.6	36.5	19.2	18.5	19.1	19.4	10.6	8.0	10.1	11.8	18.7	16.9	8.6	13.2
36	Schweinehaltung	SH2	VB (sonstige)	10.6	11.1	28.7	24.7	12.2	11.5	11.8	11.9	3.3	1.2	3.5	5.2	10.4	8.7	1.3	7.0
37	Lüfter	L1-1	VB (sonstige)	-2.1	-2.3	0.0	-0.1	5.4	6.0	6.3	6.2	23.3	4.7	1.8	1.3	-3.8	-4.8	32.4	-3.0
38	Lüfter	L1-2	VB (sonstige)	-4.1	-4.3	-2.0	-2.1	3.3	3.9	4.2	4.0	20.2	2.9	-0.1	-0.6	-5.8	-6.8	33.4	-5.0
39	Lüfter	L1-3	VB (sonstige)	-3.0	-3.3	-1.0	-1.1	4.4	5.0	5.2	5.0	21.3	4.0	1.0	0.5	-4.8	-5.8	32.3	-3.9

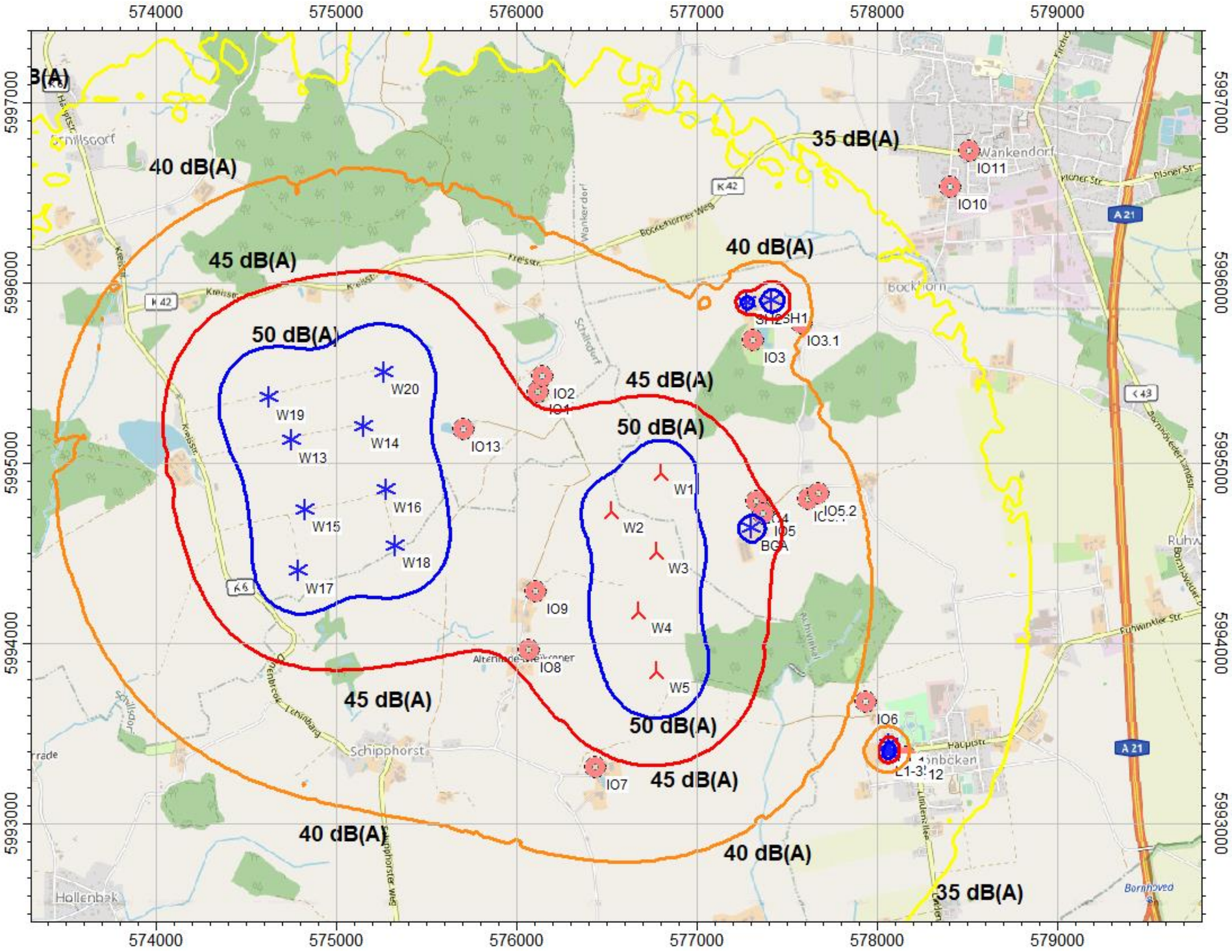
	IO1	IO2	IO3	IO3.1	IO4	IO5	IO5.1	IO5.2	IO6	IO7	IO8	IO9	IO10	IO11	IO12	IO13
	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr	Summe aus Teilpegeln Lr
Vorbelastung (VB)	42.6	42.2	38.3	38.5	40.9	35.3	36.0	35.4	33.5	36.8	41.0	42.2	30.5	26.9	38.5	47.3
Zusatzbelastung (ZB)	40.5	39.9	38.5	36.6	44.5	44.2	41.3	40.7	38.4	43.1	44.1	45.0	30.4	29.4	36.0	38.7
Gesamtbelastung (GB)	44.7	44.2	41.4	40.7	46.1	44.8	42.4	41.8	39.6	44.0	45.8	46.8	33.4	31.3	40.4	47.9

	IO1	IO2	IO3	IO3.1	IO4	IO5	IO5.1	IO5.2	IO6	IO7	IO8	IO9	IO10	IO11	IO12	IO13
	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr	Summe aus Teilpegeln >IRW-12 dB(A) Lr
Vorbelastung (VB)	41.2	40.8	34.6	36.5	39.5	-	-	-	-	-	36.2	39.3	-	-	33.4	47.2
Zusatzbelastung (ZB)	39.1	38.6	34.2	-	44.5	44.2	40.9	40.3	35.2	42.4	43.5	45.0	-	-	-	-
Gesamtbelastung (GB)	43.3	42.8	37.4	36.5	45.7	44.2	40.9	40.3	35.2	42.4	44.3	46.0	-	-	33.4	47.2
Beurteilungspegel	43	43	37	37	46	44	41	40	35	42	44	46	-	-	33	47
Immissionsrichtwert (IRW)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	40	35	40	45
Differenz zum IRW	2	2	8	8	-1	1	4	5	10	3	1	-1	-	-	7	-2

: Eigenbeschallung nicht berücksichtigt

Anhang 3 / Isophonenkarte(n): Gesamtbelastung




574000
575000
576000
577000
578000
579000
5997000
5996000
5995000
5994000
5993000
35 dB(A)
40 dB(A)
45 dB(A)
50 dB(A)
W1
W2
W3
W4
W5
W13
W14
W15
W16
W17
W18
W19
W20
IO1
IO2
IO3
IO3.1
IO5
IO5.2
IO6
IO7
IO8
IO9
IO10
IO11
IO13
SH2
SH1
BGA
Wankendorf
Schipphorst
Hollenbek
Bockhorn
Ruhwinkel
A 21
K 42
K 43

Anhang 4A / Auszug aus den Herstellerangaben zu den Oktavbändern der Zusatzbelastung [16, 16.1]

RESTRICTED

Dokument Nr.: 0079-9481.V07

2021-03-19

Vestas

Seite
1 / 5

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen
Vestas V150-5.6/6.0 MW

Die für den Windenergieanlagentyp und Betriebsmodus spezifische Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen bestehen aus

- Mittlerer Schallleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schallleistungspegels σ_{WTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90): 1,28 x σ_{WTG}

und bilden die WEA-spezifischen Eingangsgrößen der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Datengrundlage stehen Schallleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

- Herstellerangabe (siehe Absatz A)
- Einfachvermessung (siehe Absatz B)
- Mehrfachvermessung (Ergebniszusammenfassung aus mind. 3 Einzelmessungen (siehe Absatz C)

Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage, jedoch Minimum 500m betragen.

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)							
Spezifikation	0081-6997.V05 + 0098-0749.V02							
Betriebsmodi	**PO6000**	**PO5600 (104,9)**	**SO0 (104,0)**	**SO2 (102,0)**	**SO3 (101,0)**	**SO4 (100,0)**	**SO5 (99,0)**	**SO6 (98,0)**
Nennleistung [kW]	6000	5600	5600	4951	4714	4434	4260	3997
Max. Rotor-drehzahl [1/min]	10,1	10,1	9,9	9,3	8,8	8,4	7,9	7,5
	Nabenhöhen [m]							
Verfügbar:	125* / 148* / 166* / 169*							-
Auf Anfrage:	-							125* / 148* / 166* / 169*
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Auf Anfrage
STE: RVG: SO: *	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterkante) Rood Vortex Generatoren Geräuschoptimierte Modi Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns							

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V150-5.6/6.0 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschreduzierten Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination M0/SO oder ausschließlich M0 ist möglich.

Dieses Dokument dient – wie die Leistungsspezifikation auch – lediglich der Information über die Eingangsdaten der Garantie der akustischen Eigenschaft und stellt selbst keine Garantie dar. Für die Abgabe einer projektspezifischen Garantie der akustischen Eigenschaft ist der Abschluss eines Liefervertrages zwingende Voraussetzung.

T05 0079-9481 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

Classification: Restricted

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

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)", überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schallleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1{,}28 \cdot \sigma_{WTG}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG								
Betriebsmodi	**PO6000 (104,9)**	**PO5600 (104,9)**	**SO0 (104,0)**	**SO2 (102,0)**	**SO3 (101,0)**	**SO4 (100,0)**	**SO5 (99,0)**	**SO6 (98,0)**	
$\overline{L_W}$ (P50) [dB(A)]	104,9	104,9	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0	
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
$1{,}28\ x\ \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	
$L_{e,max}$ (P90)	**106,6**	**106,6**	**105,7**	**103,7**	**102,7**	**101,7**	**100,7**	**99,7**	
Frequenzen	**Oktavspektrum $\overline{L_W}$ (P50)**								
63 Hz	85,5	85,6	85,0	82,9	81,9	80,8	79,9	79,0	**Projektspezifische Freigabe**
125 Hz	93,3	93,4	92,7	90,6	89,6	88,6	87,6	86,7	
250 Hz	98,2	98,2	97,4	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4	
500 Hz	100,1	100,1	99,1	97,1	96,2	95,2	94,2	93,1	
1 kHz	99,0	98,9	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0	
2 kHz	94,8	94,8	93,9	91,9	90,9	89,9	88,9	87,8	
4 kHz	87,7	87,7	86,9	84,8	83,8	82,8	81,8	80,7	
8 kHz	77,6	77,6	76,8	74,7	73,7	72,6	71,6	70,6	
A-wgt	**104,9**	**104,9**	**104,0**	**102,0**	**101,0**	**100,0**	**99,0**	**98,0**	

Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V150-5.6/6.0 MW, Herstellerangabe

T05 0079-9481 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

0117-3576.V04

2023-02-10

Vestas

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen
Vestas V162-6.8/7.2 MW

Datum / Version	Änderungshistorie
2022.01.19 / Rev.00	Ersterstellung
2022.06.15 / Rev. 01	PO7200 & PO6800 entfernt und mit SO7200 und SO6800 ersetzt (gilt für die DIBt-Türme). SO2, 4 und 5 wurden ergänzt. S01 als Platzhalter für zusätzlich geplanten SO-Mode eingefügt.
2022.07.11 / Rev. 02	Oktaven SO7200 korrigiert; Rotor-Nenndrehzahlen ergänzt; Verweis auf aktuelle Version der Performance Specification
2022.07.19 / Rev. 03	Fehler bei SO0 LWA Oktaven korrigiert
2023.02.10 / Rev. 04	Ergänzung SO1

Die für den Windenergieanlagentyp und Betriebsmodus spezifischen Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen bestehen aus

- Mittlerer Schallleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schallleistungspegels σ_{WTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90): 1,28 x σ_{WTG}

und bilden unter anderem die Grundlage der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Datengrundlage stehen Schallleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

- Herstellerangabe (siehe Absatz A)
- Einfachvermessung (siehe Absatz B)
- Mehrfachvermessung (Ergebniszusammenfassung aus mind. 3 Einzelmessungen (siehe Absatz C)

Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage, jedoch Minimum 500m betragen.

T05 0117-3576 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2023-03-03 by ANVOL

Classification: Restricted

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

RESTRICTED

0117-3576.V04

2023-02-10

Vestas

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)							
Spezifikation	0114-3777.V04 & 0114-3788.V04							
Betriebsmodi ($L_{WA,(P50)}$)	**SO7200 (105,5)**	**SO6800 (104,5)**	**SO1 (103,5)**	**SO2 (102,0)**	**SO3 (101,0)**	**SO4 (100,0)**	**SO5 (99,0)**	**SO6 (98,0)**
Nennleistung [kW]	7200	6800	6727	6313	6048	5797	5533	5220
Nenndrehzahl [1/min]	9,6	9,1	9,1	8,7	8,3	8,0	7,6	7,4
	Nabenhöhen [m]							
Verfügbar:	119* / 169*							-
Projektspezifische Freigabe vorausgesetzt	-							119* / 169*
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A	Absatz A
STE: RVG: SO: *	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterkante) Rood Vortex Generatoren Geräuschoptimierte Modi Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns							

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V162-6.8/7.2 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschoptimierten Modi (SO).

Dieses Dokument dient – wie auch die Leistungsspezifikation auch – lediglich der Information über die Eingangsdaten der Garantie der akustischen Eigenschaft und stellt selbst keine Garantie dar. Für die Abgabe einer projektspezifischen Garantie der akustischen Eigenschaft ist der Abschluss eines Liefervertrages zwingende Voraussetzung.

T05 0117-3576 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2023-03-03 by ANVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)", überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schallleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1{,}28 \cdot \sigma_{WTG}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)								
Betriebs-modi	**SO7200 (105,5)**	**SO6800 (104,5)**	**SO1 (103,5)**	**SO2 (102,0)**	**SO3 (101,0)**	**SO4 (100,0)**	**SO5 (99,0)**	**SO6 (98,0)**	
$\overline{L_W}$ (P50) [dB(A)]	105,5	104,5	103,5	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0	
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
$1{,}28\ x\ \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	
$L_{e,max}$ (P90)	**107,2**	**106,2**	**105,2**	**103,7**	**102,7**	**101,7**	**100,7**	**99,7**	
Frequenzen	**Oktavspektrum $\overline{L_W}$ (P50)**								
63 Hz	88,5	87,5	87,2	85,6	84,6	83,6	83,0	79,3	Projektspezifische Freigabe
125 Hz	96,4	95,4	94,8	93,2	92,2	91,2	90,0	86,8	
250 Hz	99,8	98,7	97,9	96,4	95,4	94,4	93,0	91,3	
500 Hz	100,2	99,2	98,1	96,6	95,6	94,6	93,7	93,1	
1 kHz	98,7	97,7	96,5	95,0	94,0	93,0	92,3	92,0	
2 kHz	94,2	93,2	92	90,5	89,6	88,6	87,8	87,9	
4 kHz	86,6	85,7	84,5	83,0	82,1	81,1	80,3	81,1	
8 kHz	75,9	75,0	73,9	72,5	71,6	70,7	69,9	71,4	
A-wgt	**105,5**	**104,5**	**103,5**	**102,0**	**101,0**	**100,0**	**99,0**	**98,0**	

Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V162-6,8/7,2 *MW, Herstellerangabe*

T05 0117-3576 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2023-03-03 by ANVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anhang 4B / Auszug aus den Messberichten zu den Oktavbändern der Vorbelastung [16.2, 16.3]

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 26207-1.001

über die Ermittlung der Schallemissionen der Windenergieanlage
Typ Enercon E-66/18.70 in Hückeswagen

Auftraggeber:

Enercon GmbH
Dreekamp 5

26605 Aurich

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Arno Schällig
Frank Wenzel

Datum:

28.05.2002

KÖTTER Consulting Engineers * Bonifatiusstraße 400 * 48432 Rheine * Tel. 0 59 71 - 97 10.0 * Fax 0 59 71 - 97 10.43

4.1.3 Schalleistungspegel

Aus dem hintergrundgeräuschkorrigierten Schalldruckpegel $L_{Aeq,c}$ am Referenzmeßpunkt (siehe Tabelle 1) wird der immissionsrelevante Schalleistungspegel L_W nach [1] wie folgt bestimmt:

$$L_W = L_{Aeq,c} - 6 + 10\,\lg\left(4\pi \cdot \frac{R_1^2}{S_0}\right)$$

R_1 ≙ Abstand Rotormittelpunkt - Mikrophon (151,97m)

S_0 ≙ Bezugsfläche (S_0 = 1 m²)

Die Konstante von 6 dB in obiger Gleichung trägt der Schalldruckpegelerhöhung auf einer schallharten Platte Rechnung.

In Tabelle 4 sind zusammenfassend Schalleistungspegel sowie Ton- und Impulszuschläge für die vorliegenden Windgeschwindigkeiten angegeben:

P / kW	~ 650	~ 995	~ 1410	~ 1710
$v_{P,10}$ / m/s	6 [2)]	7 [2)]	8	9[1)]
L_W / dB(A)	—	—	101,4*)	103,0*)
K_{IN} / dB	—	—	0	0
K_{TN} / dB	—	—	0	0

1) v_{10} für 95 % der Nennleistung, hier: 9,0 m/s
2) Für v_{10} = 6 m/s und 7 m/s liegen witterungsbedingt keine Meßergebnisse vor

*) Abstand < 6 dB(A) zwischen $L_{Aeq,WEA\,ein}$ und Hintergrundgeräusch

Tabelle 4: Schalleistungspegel mit Ton- und Impulshaltigkeit im Nahbereich

Die Ergebnisse beziehen sich auf die vermessene Anlage unter Zugrundelegung der in Anlage D angegebenen Leistungskurve.

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1

Stammblatt "Geräusche", entsprechend den *"Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"*

Rev. 13 vom 01.Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Flotowstraße 41-43, D-22083 Hamburg)

Auszug aus dem Prüfbericht 26207-1.001
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-66/18.70 in Hückeswagen

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	1800 kW
		Rotordurchmesser:	70m
Seriennummer:	70494	Nabenhöhe über Grund:	86m
WEA-Standort (ca.):	42499 Hückeswagen GK RW 25.92.350 GK HW 56.67.312	Turmbauart:	kon. Rohr + Sockel
		Leistungsregelung:	Blattverstellung
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		**Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)**	
Rotorblatthersteller:	Enercon	Getriebehersteller:	entfällt
Rotorblattyp:	Enercon	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Enercon
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-66/18.70, Ringbauweise
Rotordrehzahlbereich:	8-22 U/min	Generatornenndrehzahl:	22 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Leistungskurvenmessung DEWI-PV 0002-05-E, Deutsches Windenergie-Institut GmbH

	Referenzpunkt		Bemerkungen	
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schallemissions-Parameter		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	8 ms^{-1} 9 ms^{-1} ----- ----- -----	101,4 dB(A) 103,0 dB(A) ----- ----- -----		
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	8 ms^{-1} 9 ms^{-1} ----- ----- -----	0 dB 0 dB ----- ----- -----		
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	8 ms^{-1} 9 ms^{-1} ----- ----- -----	0 dB 0 dB ----- ----- -----		

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt v_{10} = 9,0 ms^{-1} in dB(A)

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	59,4	62,1	67,6	71,1	74,8	78,4	88,4	92,4	87,4	89,3	93,5	89,9	90,2	91,5	91,1	90,4
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	91,4	90,8	91,9	91,3	89,9	88,9	84,9	81,5	78,4	75,2	71,0	66,8	70,6	69,3	66,1	68,8
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung . Die Angaben ersetzen nicht den o.g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: Der Abstand zwischen eingeschalteter und ausgeschalteter Windenergieanlage betrug während der Messung <5 dB(A) zwischen WEA an und Hintergrundgeräusch, witterungsbedingt konnten für v_{10}= 6 m/s und 7 m/s keine Minutenmittelwerte erfasst werden.

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers - Rheine -

Datum: 28.05.2002

Stempel: KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43

i.V. Arno Schälly
Unterschrift

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht enthält 1 Seite.

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02 Seite 1 von 2

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der "Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen" /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten

Hersteller	ENERCON GmbH	Anlagenbezeichnung	ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II)
	Dreekamp 5	Nennleistung in kW	2300 kW
	D-26605 Aurich	Nabenhöhe in m	113 m
		Rotordurchmesser in m	71 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr. 1	2	3
Seriennummer	702320	78793	781960
Standort	Holtriem	Fehmarn-Mitte	Bordelum
Vermessene Nabenhöhe	99 m	64 m	64 m
Messinstitut	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH
Prüfbericht	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01
Datum	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009
Getriebetyp	-	-	-
Generatortyp	E-70	E-70	E-70
Rotorblatttyp	70-4	70-4	70-4

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)

Schallleistungspegel $L_{WA,P}$:

Messung	Windgeschwindigkeit v_{10} in 10 m Höhe 6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	$v_{10\,P[95\%]}$
1	98,7 dB(A)	101,2 dB(A)	103,1 dB(A)	104,2 dB(A)	104,4 dB(A)	*104,4 dB(A)* [1]
2	100,0 dB(A)	102,1 dB(A)	103,4 dB(A)	103,9 dB(A)	103,8 dB(A)	*104,0 dB(A)* [2]
3	- dB(A)	- dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	*104,1 dB(A)* [3]
Mittelwert $\overline{L_W}$	**- dB(A)**	**- dB(A)**	**103,4 dB(A)**	**104,0 dB(A)**	**104,1 dB(A)**	**104,2 dB(A)**
Standardabweichung S	- dB(A)	- dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)
K nach /2/ σ_R= 0,5 dB	- dB(A)	- dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

Bemerkungen:
1) $v_{10\,P[95\%]} = 9{,}4\ ms^{-1}$
2) $v_{10\,P[95\%]} = 9{,}4\ ms^{-1}$
3) $v_{10\,P[95\%]} = 9{,}6\ ms^{-1}$

Deutscher Akkreditierungs Rat

DAP-PL-2756.00
Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02 — Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN}:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe									
	6 m/s		7 m/s		8 m/s		9 m/s		10 m/s	
1	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz
2	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz
3	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz	0 dB	- Hz

Impulszuschlag K_{IN}:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v10LWA,Pmax in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	79,8	82,3	84,9	87,3	93,1	92,0	90,2	93,1	94,2	93,4	93,4	93,9
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,4	93,1	91,8	90,3	89,6	87,5	87,0	84,8	82,7	80,2	78,7	78,9

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A)

Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94,0	89,9	84,1				

Diese Angaben ersetzen nicht die o .g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Ausgestellt durch:
WIND-consult GmbH
Reuterstr. 9
18211 Bargeshagen

Datum: 02.07.2010

Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt

DAP-PL-2758.00
Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO1	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	
IO2	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	
IO3	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	Quelle: Google

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO3.1	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	
IO4	Eicholz 10, Ruhwinkel	
IO5	Eicholz 11, Ruhwinkel	
IO5.1	Eicholz 12, Ruhwinkel	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO5.2	Eicholz 12a, Ruhwinkel	
IO6	Waldweg 11, Schönböken	
IO7	Hof Altenrade 1, Rendswühren	
IO8	Dreikronen 12a, Dreikronen	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO9	Dreikronen 18, Dreikronen	
IO10	Bahnhofstr. 41a, Wankendorf	
IO11	Achtern Höven 2a, Wankendorf	
IO12	Lindenallee 2, Schönböken	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO13	Kiewitthof 1, Schillsdorf	

Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung

und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen

am Standort Rendswühren Ruhwinkel

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2023-158

I17-Wind GmbH & Co. KG --- Robert-Koch-Straße 29 --- 25813 Husum

Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb von

fünf Windenergieanlagen am Standort Rendswühren Ruhwinkel

Bericht-Nr.: I17-SCHATTEN-2023-158

Auftraggeber: Trave Erneuerbare Energien GmbH & Co.KG
Geniner Straße 80
D-23560 Lübeck

Auftragnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29
D-25813 Husum

Tel.: 04841-875960
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 28. November 2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das Schattenwurfgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt. Auszüge aus dem Gutachten dürfen nicht aus dem Kontext gerissen werden.

Urheber des vorliegenden Schattenwurfimmissionsgutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Werte an den Immissionsorten können seitens des Gutachters keine Garantien übernommen werden. Die Ergebnisse basieren auf vom Auftraggeber und Anlagenhersteller zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort und der Windenergieanlage.

Akkreditierung

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Bereiche „Erstellen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellen von Schattenwurfimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Prüfung der Standorteignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAkkS eingesehen werden.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist Mitglied im Sachverständigenbeirat des Bundesverbandes WindEnergie (BWE) e.V.

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	28.11.2023	Erstellung des Gutachtens	Boysen

Bearbeitet

B. Sc. René Boysen,

Sachverständiger

Husum, 28.11.2023

Geprüft

M. Sc. Thea Siuts,

Sachverständige

Husum, 01.12.2023

Freigegeben

B. Sc. René Boysen,

Sachverständiger

Husum, 05.12.2023

Dieses Dokument wurde digital signiert und die Integrität des Dokuments wurde überprüft. Das zughörige Zertifikat kann von der I17-Wind GmbH & Co. KG auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 6
Tabellenverzeichnis 6
1 Aufgabenstellung 7
2 Örtliche Beschreibung 7
3 Beurteilungsgrundlagen 10
3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren 10
4 Beschreibung der geplanten WEA 11
4.1 Anlagenbeschreibung 11
4.2 Position der geplanten WEA 11
5 Vorbelastung 12
6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissions-punkte 13
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen 18
7.1 Vorbelastung 18
7.2 Zusatzbelastung 22
7.3 Gesamtbelastung 26
8 Zusammenfassung 30
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis 31
10 Literaturverzeichnis 32
Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung) 33
Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Vorbelastung 35
Anhang 3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung 41
Anhang 4 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Gesamtbelastung 46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [3] 8
Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [3] 9
Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren 14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6] 11
Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [6.1] 12
Tabelle 6.1: Immissionsorte 15
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung 18
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung 22
Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung 26

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas, zwei vom Typ V150-5.6 MW auf einer Nabenhöhe von 105.0 m und drei vom Typ V162-7.2 MW auf einer Nabenhöhe von 119.0 m [6].

Die geplanten WEA befinden sich im Nordosten der Gemeinde Rendswühren und im Nordwesten der Gemeinde Ruhwinkel, ca. 3.0 km westlich der gleichnamigen Ortschaft, im Kreis Plön in Schleswig-Holstein. Am geplanten Standort sind bereits weitere Windenergieanlagen in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung mit in die Betrachtung aufzunehmen sind [6.1].

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern stellt nach der 4. BImSchV eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [2] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Schattenwurf von den geplanten Anlagen ausgehen können.

2 Örtliche Beschreibung

Die geplanten WEA befinden sich ca. 3.0 km westlich von Ruhwinkel im Kreis Plön in Schleswig-Holstein.

Die der geplanten WEA nächstgelegenen Ortschaften sind Bockhorn, Wankendorf, Ruhwinkel, Schönböken, Rendswühren, Schipphorst und Dreikronen. Der Ortschaften vorgelagert liegen im Uhrzeigersinn nordwestlich bis südlich der Neuplanung weitere, einzelne Wohnbebauungen im Außenbereich.

Am geplanten Standort sind bereits mehrere WEA in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung Berücksichtigung finden [6.1].

Das Gelände um den geplanten Standort wird im Wesentlichen landwirtschaftlich genutzt und besteht hauptsächlich aus Ackeranbauflächen und Weideflächen, welche teilweise von Baumreihen getrennt werden und kleineren Bewaldungen im Nordosten und Osten der Neuplanung.

Das Gelände um den geplanten Standort variiert in der Höhe zwischen ca. 25 m und 60 m über NHN. Die Höhenangaben wurden den Daten des DGM 5 des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein entnommen [5].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 32 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 und Abbildung 2.2 dargestellt.

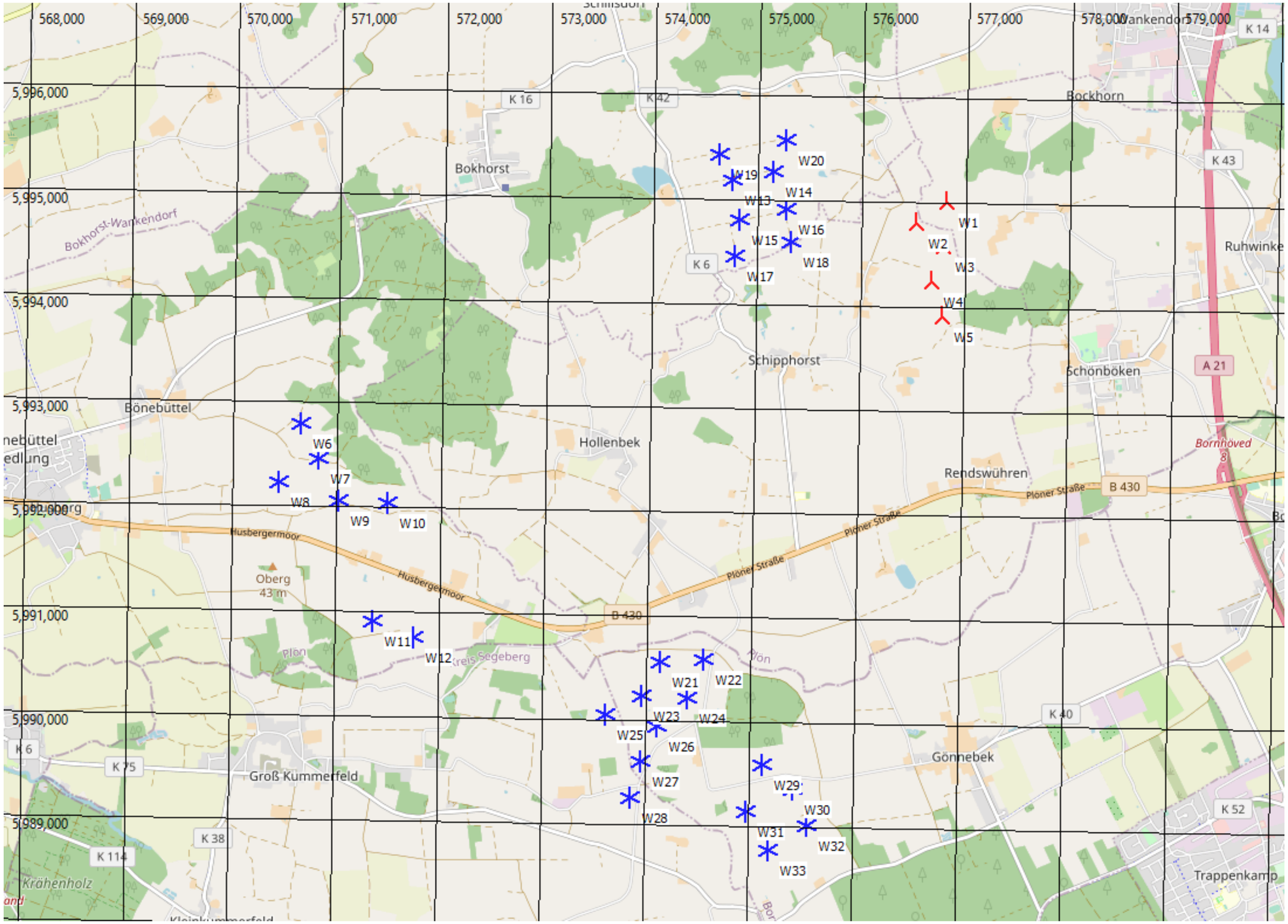


Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [3]

人 = neu geplante WEA, ✳ = bestehende WEA

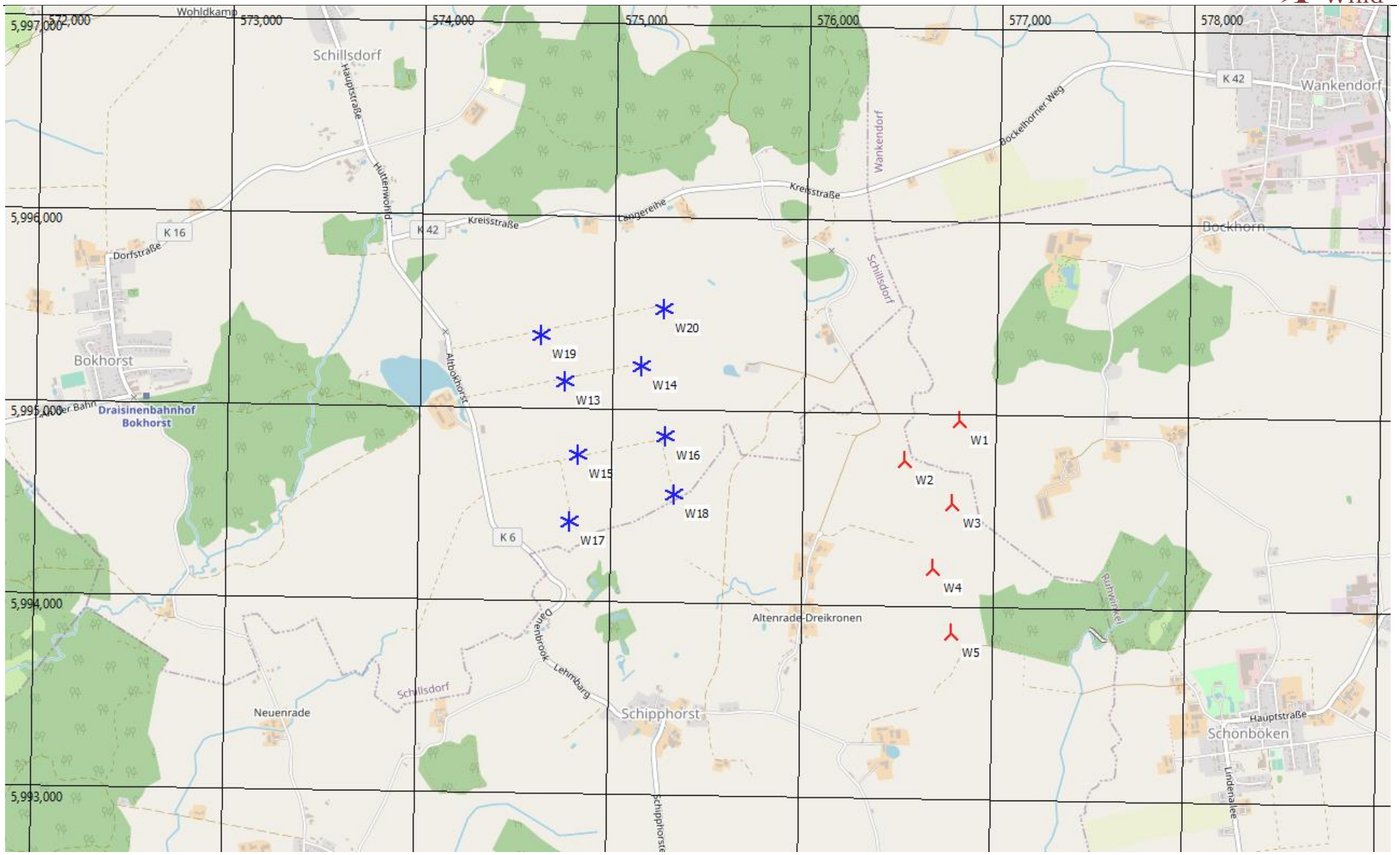


Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [3]

⅄ = neu geplante WEA, ✳ = bestehende WEA

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die hier zu untersuchenden Immissionen durch direkten Schattenwurf des Rotors können bei drehendem Rotor störend wirken. Aus der Anzahl der Rotorblätter und der Drehzahl des Rotors ergibt sich die jeweilige Frequenz mit der wechselnde Lichtverhältnisse im Schattenbereich auftreten können. Bei den gegenwärtigen Anlagengrößen handelt es sich um niedrige Frequenzen im Bereich von ca. 0.5 bis 3 Hz. Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [1] hat die federführend vom staatlichen Umweltamt Schleswig unter Mitarbeit von Fachleuten, Gutachtern, Gewerbeaufsichtsämtern und Weiteren erarbeiteten *Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise)* [1] im Jahr 2020 als Standard anerkannt. Die WEA-Schattenwurf-Hinweise enthalten folgende Grenzwerte:

- Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer darf maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag betragen.
- Ein Schattenwurf bei Sonnenständen unter 3 ° ist nicht zu berücksichtigen.
- Wenn am Immissionsort aufgrund der Entfernung zur WEA die Sonne zu weniger als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt wird, können die dadurch entstehenden Helligkeitsschwankungen (Schatten) vernachlässigt werden.
- Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird die Berechnung für einen punktförmigen Rezeptor von 0.1 m x 0.1 m in ca. 2 m Höhe durchgeführt.

Die Beschattungsdauer an der umgebenden Bebauung kann für eine oder mehrere WEA in Abhängigkeit von Nabenhöhe und Rotordurchmesser ermittelt werden. Der Berechnung der astronomisch möglichen Beschattungsdauer - dem worst case - liegen folgende Annahmen zu Grunde:

- Es herrscht durchgehender Sonnenschein von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang.
- Die Sonnenstrahlung steht senkrecht zur Rotorkreisfläche.
- Die WEA befindet sich permanent in Betrieb.
- Der Immissionsort empfängt Schatten aus allen Richtungen („Gewächshaus“-Modus)

Zyklische Lichtblitze / Discoeffekte sowie periodischer Schattenwurf sind Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [2]. Durch Verwendung mittelreflektierender Farben (z.B. RAL 7035-HR) und matten Glanzgraden gemäß DIN EN ISO 2813:2015-02 kann Lichtblitzen vorgebeugt werden.

4 Beschreibung der geplanten WEA

4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen der Hersteller Vestas. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten WEA zusammengefasst:

Hersteller:	Vestas	Vestas
Anlagentyp:	V150-5.6 MW	V162-7.2 MW
Nabenhöhe:	105.0 m	119.0 m
Rotordurchmesser:	150.0 m	162.0 m
Nennleistung:	5,600 kW	7,200 kW
Maximale Blatttiefe [7]:	4.24 m	4.32 m
Blatttiefe bei 90% Radius [7]:	1.35 m	1.69 m

4.2 Position der geplanten WEA

Der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind die Position und der Anlagentyp mit Nabenhöhen [6] der geplanten WEA zu entnehmen.

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Naben-höhe [m]	Rotor-durch-messer [m]	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W1	WEA 01	V150-5.6 MW	105.0	150.0	576808	5994950	56
W2	WEA 02	V162-7.2 MW	119.0	162.0	576525	5994742	50
W3	WEA 03	V150-5.6 MW	105.0	150.0	576778	5994517	50
W4	WEA 04	V162-7.2 MW	119.0	162.0	576680	5994182	50
W5	WEA 05	V162-7.2 MW	119.0	162.0	576780	5993850	49

5 Vorbelastung

Am Standort sind bereits mehrere WEA in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren und werden im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung berücksichtigt [6.1].

Die nachfolgende Tabelle 5.1 führt die als Vorbelastung berücksichtigten Anlagen auf.

Anmerkung:

Die bestehenden WEA W6 – W12 und W21 – W33 verursachen an keinem Immissionsort einen Beitrag zum Schattenwurf, siehe Anhang 2 (Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA). Daher kann auf eine Berücksichtigung dieser Anlagen im Rahmen der Berechnung der Gesamtbelastung verzichtet werden.

Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [6.1]

W-Nr.	Typ	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
				X [m]	Y [m]	
W6	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	570643	5992732	31
W7	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	570814	5992401	30
W8	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	570442	5992171	29
W9	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	571014	5992001	31
W10	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	571484	5991979	31
W11	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	571360	5990845	31
W12	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	571752	5990698	31
W13	E66/18.70	70.0	65.0	574749	5995126	52
W14	E66/18.70	70.0	65.0	575147	5995209	51
W15	E66/18.70	70.0	65.0	574825	5994744	51
W16	E66/18.70	70.0	65.0	575277	5994849	51
W17	E66/18.70	70.0	65.0	574788	5994400	49
W18	E-70 E4/2.300 kW	71.0	64.0	575327	5994544	52
W19	E-70 E4/2.300 kW	71.0	64.0	574623	5995366	49
W20	E-70 E4/2.300 kW	71.0	64.0	575264	5995511	54
W21	N149/5.7	149.1	104.7	574126	5990494	34
W22	N149/5.7	149.1	104.7	574544	5990527	35
W23	N149/5.7	149.1	104.7	573960	5990174	34
W24	N149/5.7	149.1	104.7	574398	5990151	35
W25	N149/5.7	149.1	104.7	573610	5989981	34
W26	N149/5.7	149.1	104.7	574104	5989875	35
W27	N133/4.8	133.2	110.0	573953	5989539	35
W28	E-115 EP3 E3/4.200 kW	115.7	92.0	573857	5989197	34
W29	N149/5.7	149.1	104.7	575125	5989525	36
W30	N149/5.7	149.1	104.7	575419	5989295	35
W31	N149/5.7	149.1	104.7	574973	5989073	34
W32	N149/5.7	149.1	104.7	575564	5988946	35
W33	N149/5.7	149.1	104.7	575198	5988707	34

6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissionspunkte

Als repräsentative, kritische Immissionsorte wurden die nächstgelegenen Bebauungen gewählt. Laut den WEA-Schattenwurf-Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [1] sind maßgebliche Immissionsorte u.a.:

- Wohnräume
- 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

Die nächstgelegenen Bebauungen, welche diese Kriterien erfüllen, sind der nachfolgenden Abbildung, Abbildung 6.1 sowie der Tabelle 6.1 zu entnehmen. Es wurden insgesamt **120** Immissionsorte auf Basis des Einwirkungsbereiches identifiziert, untersucht und berücksichtigt. Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG am 18.11.2023 wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert.

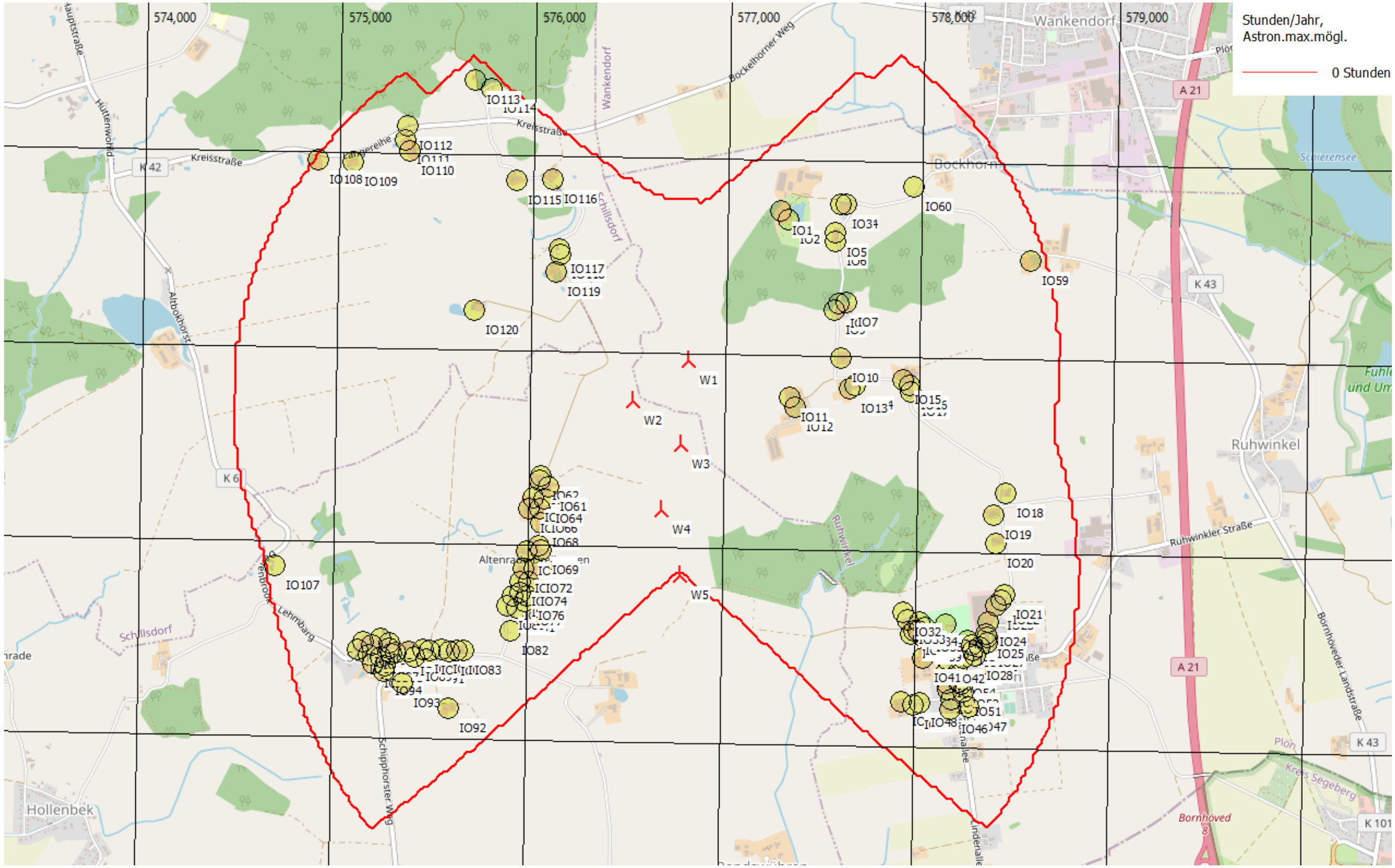


Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren

= neu geplante WEA, = Schattenimmissionsort

Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte sind in Tabelle 6.1 zusammengefasst.

Tabelle 6.1: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO1	Bockhorner Allee 5a, Ruhwinkel	577274	5995724	53
IO2	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	577314	5995683	53
IO3	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	577580	5995767	54
IO4	Bockhorner Allee 1-3, Ruhwinkel	577610	5995766	55
IO5	Eichholz 1/2, Ruhwinkel	577555	5995620	53
IO6	Eichholz 3/4, Ruhwinkel	577557	5995575	53
IO7	Eichholz 5, Ruhwinkel	577617	5995262	51
IO8	Eichholz 6/7, Ruhwinkel	577579	5995253	52
IO9	Eichholz 8, Ruhwinkel	577558	5995222	53
IO10	Eichholz 9, Ruhwinkel	577594	5994974	56
IO11	Eichholz 10, Ruhwinkel	577333	5994768	55
IO12	Eichholz 11, Ruhwinkel	577366	5994720	54
IO13	Eichholz 12, Ruhwinkel	577642	5994822	56
IO14	Eichholz 12a, Ruhwinkel	577672	5994835	57
IO15	Eichholz 13, Ruhwinkel	577914	5994867	54
IO16	Eichholz 14, Ruhwinkel	577952	5994844	54
IO17	Eichholz 15, Ruhwinkel	577958	5994806	54
IO18	Bockhorner Weg 8, Ruhwinkel	578452	5994298	50
IO19	Bockhorner Weg 9, Ruhwinkel	578395	5994182	49
IO20	Bockhorner Weg 7, Ruhwinkel	578410	5994039	50
IO21	Bockhorner Weg 5a, Schönböken	578455	5993772	48
IO22	Bockhorner Weg 5, Schönböken	578441	5993744	49
IO23	Schulweg 11, Schönböken	578416	5993716	50
IO24	Schulweg 9, Schönböken	578373	5993636	48
IO25	Schulweg 7, Schönböken	578366	5993573	48
IO26	Schulweg 5, Schönböken	578371	5993553	48
IO27	Schulweg 3, Schönböken	578372	5993529	48
IO28	Am Teich 1, Schönböken	578310	5993457	48
IO29	Am Teich 2, Schönböken	578297	5993486	48
IO30	Am Teich 3, Schönböken	578293	5993515	48
IO31	Am Teich 4, Schönböken	578334	5993503	48
IO32	Waldweg 11, Schönböken	577936	5993679	49
IO33	Waldweg 9, Schönböken	577959	5993639	50
IO34	Waldweg 6, Schönböken	578022	5993625	49
IO35	Waldweg 4, Schönböken	578049	5993602	49
IO36	Waldweg 7b, Schönböken	577994	5993582	49
IO37	Waldweg 7a, Schönböken	577977	5993567	49
IO38	Waldweg 5, Schönböken	578019	5993584	49
IO39	Waldweg 3, Schönböken	578044	5993551	48

Nr.	Bezeichnung	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO40	Waldweg 2, Schönböken	578082	5993560	48
IO41	Waldweg 1, Schönböken	578043	5993445	47
IO42	Hauptstr. 1, Schönböken (Torhaus)	578166	5993441	48
IO43	Hauptstr. 1, Schönböken	578157	5993616	49
IO44	Hauptstr., Schönböken	578270	5993537	48
IO45	Hauptstr. 3, Schönböken	578248	5993447	48
IO46	Lindenallee 24/26/28/30, Schönböken	578188	5993182	46
IO47	Lindenallee 11/13/15, Schönböken	578280	5993196	46
IO48	Lindenallee 14b, Schönböken	578027	5993210	47
IO49	Lindenallee 14a, Schönböken	577993	5993202	47
IO50	Lindenallee 14, Schönböken	577932	5993217	47
IO51	Sandskoppel 1, Schönböken	578254	5993272	46
IO52	Lindenallee 7, Schönböken	578240	5993311	47
IO53	Lindenallee 5, Schönböken (unbebaut)	578227	5993324	47
IO54	Lindenallee 1, Schönböken (unbebaut)	578221	5993366	48
IO55	Lindenallee 2, Schönböken	578160	5993368	47
IO56	Lindenallee 4, Schönböken	578169	5993316	48
IO57	Lindenallee 6/8/10/12, Schönböken	578171	5993280	48
IO58	Lindenallee 16/18/20/22, Schönböken	578191	5993232	47
IO59	Drögenkuhlen 1, Ruhwinkel	578562	5995492	49
IO60	Bekskate 16, Ruhwinkel	577958	5995862	53
IO61	Dreikronen 18, Dreikronen	576104	5994290	48
IO62	Dreikronen 21, Dreikronen	576061	5994344	48
IO63	Dreikronen 19, Dreikronen	576058	5994322	48
IO64	Dreikronen 16a, Dreikronen	576078	5994230	47
IO65	Dreikronen 17, Dreikronen	576023	5994235	48
IO66	Dreikronen 16, Dreikronen	576060	5994178	47
IO67	Dreikronen 15, Dreikronen	576005	5994176	46
IO68	Dreikronen 14, Dreikronen	576063	5994105	47
IO69	Dreikronen 12a, Dreikronen	576070	5993964	48
IO70	Dreikronen 12, Dreikronen	576055	5993989	47
IO71	Dreikronen 11, Dreikronen	575993	5993955	47
IO72	Dreikronen 10, Dreikronen	576036	5993869	47
IO73	Dreikronen 9, Dreikronen	575979	5993866	48
IO74	Dreikronen 8, Dreikronen	576011	5993801	47
IO75	Dreikronen 7a, Dreikronen	575962	5993800	47
IO76	Dreikronen 6a, Dreikronen	576000	5993730	46
IO77	Dreikronen 6, Dreikronen	575988	5993699	46
IO78	Dreikronen 5/7, Dreikronen	575966	5993747	47
IO79	Dreikronen 3, Dreikronen	575926	5993726	47
IO80	Dreikronen 1, Dreikronen	575899	5993678	45

Nr.	Bezeichnung	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO81	Dreikronen 4, Dreikronen	575948	5993663	47
IO82	Dreikronen 2, Dreikronen	575920	5993545	46
IO83	Altenrader Weg 5, Schipphorst	575676	5993445	44
IO84	Altenrader Weg 4, Schipphorst	575644	5993441	44
IO85	Altenrader Weg 3, Schipphorst	575603	5993437	44
IO86	Altenrader Weg 3a, Schipphorst	575567	5993444	43
IO87	Altenrader Weg 1a, Schipphorst	575503	5993439	42
IO88	Altenrader Weg 1b, Schipphorst	575468	5993445	41
IO89	Altenrader Weg 1c, Schipphorst (unbebaut)	575426	5993404	41
IO90	Altenrader Weg 1, Schipphorst	575398	5993434	41
IO91	Altenrader Weg 2, Schipphorst	575488	5993392	42
IO92	Schoolweg 1, Schipphorst	575606	5993147	43
IO93	Dörpplatz 2, Schipphorst	575364	5993269	42
IO94	Dörpplatz 1, Schipphorst	575269	5993330	41
IO95	Dörpplatz 1a, Schipphorst	575277	5993356	41
IO96	Dörpplatz 3, Schipphorst	575215	5993367	41
IO97	Dörpplatz 3a, Schipphorst	575254	5993404	41
IO98	Dörpplatz 1, Schipphorst	575328	5993423	41
IO99	Dörpplatz 5, Schipphorst	575306	5993421	41
IO100	Dörpplatz 8, Schipphorst	575294	5993450	42
IO101	Dörpplatz 6, Schipphorst	575294	5993476	42
IO102	Dörpplatz 7, Schipphorst	575250	5993497	41
IO103	Lehmbarg 2, Schipphorst	575208	5993461	43
IO104	Lehmbarg 4a, Schipphorst	575161	5993479	43
IO105	Lehmbarg 4, Schipphorst	575131	5993438	42
IO106	Lehmbarg 1, Schipphorst	575191	5993410	42
IO107	Dänenbrook 1, Rendswühren	574698	5993862	41
IO108	Kreisstr. 1, Schillsdorf	574890	5995949	56
IO109	Kreisstr. 2, Schillsdorf	575069	5995944	55
IO110	Kreisstr. 3a/3b, Schillsdorf	575362	5996004	54
IO111	Kreisstr. 3, Schillsdorf	575339	5996060	55
IO112	Kreisstr. 4, Schillsdorf	575349	5996133	53
IO113	Langereihe-Süd 6, Schillsdorf	575689	5996374	55
IO114	Langereihe-Süd 5, Schillsdorf	575775	5996328	54
IO115	Langereihe-Süd 2, Schillsdorf	575912	5995860	53
IO116	Langereihe-Süd 1, Schillsdorf	576097	5995871	52
IO117	Langereihe-Süd 3a, Schillsdorf	576137	5995512	53
IO118	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	576144	5995485	52
IO119	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	576121	5995396	51
IO120	Kiewitthof 1, Schillsdorf	575703	5995192	51

7 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Analysen sowohl für die Vorbelastung als auch Zusatz- und Gesamtbelastung der im Einwirkungsbereich befindlichen Immissionsorte dargestellt. Überschreitungen der Grenzwerte sind **fett** gekennzeichnet.

Im Anhang befinden sich die Ausdrucke der Berechnung der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung. Die Angabe zu der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer ist für die Genehmigung eines Vorhabens nicht relevant, kann jedoch Betreibern, Betroffenen und Behörden einen Eindruck über die zu erwartende tatsächliche Schattenwurfbelastung an den Immissionsorten geben.

Hierzu wurden die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit der Wetterstation Hamburg/Sasel [4] und eine repräsentative Windverteilung [8] herangezogen.

7.1 Vorbelastung

Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	Bockhorner Allee 5a, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO2	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO3	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO4	Bockhorner Allee 1-3, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO5	Eichholz 1/2, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO6	Eichholz 3/4, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO7	Eichholz 5, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO8	Eichholz 6/7, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO9	Eichholz 8, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO10	Eichholz 9, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO11	Eichholz 10, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO12	Eichholz 11, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO13	Eichholz 12, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO14	Eichholz 12a, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO15	Eichholz 13, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO16	Eichholz 14, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO17	Eichholz 15, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO18	Bockhorner Weg 8, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO19	Bockhorner Weg 9, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO20	Bockhorner Weg 7, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO21	Bockhorner Weg 5a, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO22	Bockhorner Weg 5, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO23	Schulweg 11, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO24	Schulweg 9, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO25	Schulweg 7, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO26	Schulweg 5, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO27	Schulweg 3, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO28	Am Teich 1, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO29	Am Teich 2, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO30	Am Teich 3, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO31	Am Teich 4, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO32	Waldweg 11, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO33	Waldweg 9, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO34	Waldweg 6, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO35	Waldweg 4, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO36	Waldweg 7b, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO37	Waldweg 7a, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO38	Waldweg 5, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO39	Waldweg 3, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO40	Waldweg 2, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO41	Waldweg 1, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO42	Hauptstr. 1, Schönböken (Torhaus)	0:00	0	0:00	0:00
IO43	Hauptstr. 1, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO44	Hauptstr., Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO45	Hauptstr. 3, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO46	Lindenallee 24/26/28/30, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO47	Lindenallee 11/13/15, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO48	Lindenallee 14b, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO49	Lindenallee 14a, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO50	Lindenallee 14, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO51	Sandskoppel 1, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO52	Lindenallee 7, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO53	Lindenallee 5, Schönböken (unbebaut)	0:00	0	0:00	0:00
IO54	Lindenallee 1, Schönböken (unbebaut)	0:00	0	0:00	0:00
IO55	Lindenallee 2, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO56	Lindenallee 4, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO57	Lindenallee 6/8/10/12, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO58	Lindenallee 16/18/20/22, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO59	Drögenkuhlen 1, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO60	Bekskate 16, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO61	Dreikronen 18, Dreikronen	19:36	92	0:23	4:42
IO62	Dreikronen 21, Dreikronen	24:50	102	0:29	5:55
IO63	Dreikronen 19, Dreikronen	22:19	98	0:27	5:21
IO64	Dreikronen 16a, Dreikronen	11:06	64	0:21	2:49
IO65	Dreikronen 17, Dreikronen	13:15	57	0:23	3:20
IO66	Dreikronen 16, Dreikronen	13:34	66	0:21	3:22
IO67	Dreikronen 15, Dreikronen	23:06	103	0:23	5:34
IO68	Dreikronen 14, Dreikronen	20:43	94	0:21	4:53
IO69	Dreikronen 12a, Dreikronen	2:52	44	0:08	0:41
IO70	Dreikronen 12, Dreikronen	4:27	56	0:08	1:03
IO71	Dreikronen 11, Dreikronen	5:20	57	0:10	1:15
IO72	Dreikronen 10, Dreikronen	1:16	14	0:08	0:19
IO73	Dreikronen 9, Dreikronen	1:44	29	0:09	0:26
IO74	Dreikronen 8, Dreikronen	1:21	15	0:09	0:20
IO75	Dreikronen 7a, Dreikronen	1:44	17	0:09	0:25
IO76	Dreikronen 6a, Dreikronen	1:39	18	0:09	0:24
IO77	Dreikronen 6, Dreikronen	1:40	18	0:08	0:24
IO78	Dreikronen 5/7, Dreikronen	1:47	18	0:09	0:26
IO79	Dreikronen 3, Dreikronen	2:17	23	0:09	0:33
IO80	Dreikronen 1, Dreikronen	3:40	34	0:10	0:50
IO81	Dreikronen 4, Dreikronen	2:22	25	0:09	0:33
IO82	Dreikronen 2, Dreikronen	0:32	17	0:03	0:07
IO83	Altenrader Weg 5, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO84	Altenrader Weg 4, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO85	Altenrader Weg 3, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO86	Altenrader Weg 3a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO87	Altenrader Weg 1a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO88	Altenrader Weg 1b, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO89	Altenrader Weg 1c, Schipphorst (unbebaut)	0:00	0	0:00	0:00
IO90	Altenrader Weg 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO91	Altenrader Weg 2, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO92	Schoolweg 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO93	Dörpplatz 2, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO94	Dörpplatz 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO95	Dörpplatz 1a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO96	Dörpplatz 3, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO97	Dörpplatz 3a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO98	Dörpplatz 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO99	Dörpplatz 5, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO100	Dörpplatz 8, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO101	Dörpplatz 6, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO102	Dörpplatz 7, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO103	Lehmbarg 2, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO104	Lehmbarg 4a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO105	Lehmbarg 4, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO106	Lehmbarg 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO107	Dänenbrook 1, Rendswühren	0:00	0	0:00	0:00
IO108	Kreisstr. 1, Schillsdorf	**33:44**	78	**0:31**	3:05
IO109	Kreisstr. 2, Schillsdorf	**40:51**	56	**0:57**	3:46
IO110	Kreisstr. 3a/3b, Schillsdorf	4:22	26	0:16	0:32
IO111	Kreisstr. 3, Schillsdorf	4:47	30	0:16	0:35
IO112	Kreisstr. 4, Schillsdorf	5:09	36	0:15	0:36
IO113	Langereihe-Süd 6, Schillsdorf	0:35	10	0:05	0:04
IO114	Langereihe-Süd 5, Schillsdorf	0:23	8	0:04	0:02
IO115	Langereihe-Süd 2, Schillsdorf	13:45	69	0:23	2:17
IO116	Langereihe-Süd 1, Schillsdorf	10:26	65	0:18	1:32
IO117	Langereihe-Süd 3a, Schillsdorf	15:33	104	0:18	2:32
IO118	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	15:23	109	0:19	2:35
IO119	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	17:13	115	0:19	3:15
IO120	Kiewitthof 1, Schillsdorf	**53:47**	175	**0:34**	**10:24**

7.2 Zusatzbelastung

Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO1	Bockhorner Allee 5a, Ruhwinkel	**67:28**	70	**1:04**	7:07
IO2	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	**69:53**	80	**1:01**	7:38
IO3	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	**35:30**	88	**0:40**	4:08
IO4	Bockhorner Allee 1-3, Ruhwinkel	**33:27**	91	**0:39**	3:55
IO5	Eichholz 1/2, Ruhwinkel	**45:31**	109	**0:40**	5:33
IO6	Eichholz 3/4, Ruhwinkel	**51:37**	116	**0:39**	6:25
IO7	Eichholz 5, Ruhwinkel	**76:35**	167	**0:42**	**11:38**
IO8	Eichholz 6/7, Ruhwinkel	**83:24**	169	**0:44**	**12:36**
IO9	Eichholz 8, Ruhwinkel	**88:57**	175	**0:46**	**13:41**
IO10	Eichholz 9, Ruhwinkel	**111:48**	234	**0:44**	**19:56**
IO11	Eichholz 10, Ruhwinkel	**269:00**	359	**1:05**	**55:42**
IO12	Eichholz 11, Ruhwinkel	**251:50**	355	**1:01**	**51:47**
IO13	Eichholz 12, Ruhwinkel	**112:01**	268	**0:41**	**21:41**
IO14	Eichholz 12a, Ruhwinkel	**102:28**	261	**0:40**	**19:46**
IO15	Eichholz 13, Ruhwinkel	**56:57**	182	**0:31**	**11:15**
IO16	Eichholz 14, Ruhwinkel	**52:53**	175	0:30	**10:36**
IO17	Eichholz 15, Ruhwinkel	**52:55**	174	0:30	**10:48**
IO18	Bockhorner Weg 8, Ruhwinkel	24:30	119	0:20	5:46
IO19	Bockhorner Weg 9, Ruhwinkel	28:36	127	0:22	6:49
IO20	Bockhorner Weg 7, Ruhwinkel	29:18	135	0:22	7:03
IO21	Bockhorner Weg 5a, Schönböken	16:47	81	0:21	4:10
IO22	Bockhorner Weg 5, Schönböken	17:11	85	0:21	4:14
IO23	Schulweg 11, Schönböken	17:58	88	0:21	4:25
IO24	Schulweg 9, Schönböken	21:22	100	0:23	5:20
IO25	Schulweg 7, Schönböken	23:12	109	0:23	5:46
IO26	Schulweg 5, Schönböken	23:48	112	0:23	5:54
IO27	Schulweg 3, Schönböken	25:41	127	0:22	6:18
IO28	Am Teich 1, Schönböken	25:42	119	0:23	6:13
IO29	Am Teich 2, Schönböken	27:49	119	0:24	6:44
IO30	Am Teich 3, Schönböken	29:37	123	0:24	7:11
IO31	Am Teich 4, Schönböken	28:30	124	0:23	6:55
IO32	Waldweg 11, Schönböken	**42:13**	138	**0:32**	**10:30**
IO33	Waldweg 9, Schönböken	**38:37**	133	**0:32**	**9:37**
IO34	Waldweg 6, Schönböken	**37:04**	133	0:30	**9:10**

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO35	Waldweg 4, Schönböken	**35:13**	131	0:29	**8:42**
IO36	Waldweg 7b, Schönböken	**34:25**	125	**0:31**	**8:35**
IO37	Waldweg 7a, Schönböken	**34:41**	117	**0:31**	**8:40**
IO38	Waldweg 5, Schönböken	**33:59**	127	0:30	**8:27**
IO39	Waldweg 3, Schönböken	**32:00**	121	0:29	7:57
IO40	Waldweg 2, Schönböken	**32:00**	125	0:29	7:54
IO41	Waldweg 1, Schönböken	**35:51**	118	0:29	**8:50**
IO42	Hauptstr. 1, Schönböken (Torhaus)	25:04	108	0:26	6:14
IO43	Hauptstr. 1, Schönböken	**37:20**	134	0:27	**9:07**
IO44	Hauptstr., Schönböken	**31:02**	126	0:24	7:33
IO45	Hauptstr. 3, Schönböken	24:26	114	0:25	5:58
IO46	Lindenallee 24/26/28/30, Schönböken	28:42	95	0:25	6:49
IO47	Lindenallee 11/13/15, Schönböken	26:52	102	0:23	6:27
IO48	Lindenallee 14b, Schönböken	**32:43**	88	0:28	7:44
IO49	Lindenallee 14a, Schönböken	**34:49**	84	0:30	**8:12**
IO50	Lindenallee 14, Schönböken	**35:10**	82	**0:32**	**8:17**
IO51	Sandskoppel 1, Schönböken	24:34	99	0:24	6:02
IO52	Lindenallee 7, Schönböken	23:12	90	0:25	5:45
IO53	Lindenallee 5, Schönböken (unbebaut)	23:33	90	0:25	5:51
IO54	Lindenallee 1, Schönböken (unbebaut)	22:16	85	0:25	5:34
IO55	Lindenallee 2, Schönböken	27:14	98	0:26	6:45
IO56	Lindenallee 4, Schönböken	**30:58**	112	0:26	7:33
IO57	Lindenallee 6/8/10/12, Schönböken	**31:30**	107	0:26	7:37
IO58	Lindenallee 16/18/20/22, Schönböken	**30:16**	102	0:25	7:15
IO59	Drögenkuhlen 1, Ruhwinkel	3:35	21	0:17	0:42
IO60	Bekskate 16, Ruhwinkel	20:32	93	0:25	2:30
IO61	Dreikronen 18, Dreikronen	**168:33**	251	**1:02**	**37:21**
IO62	Dreikronen 21, Dreikronen	**142:15**	248	**0:57**	**29:51**
IO63	Dreikronen 19, Dreikronen	**139:35**	239	**0:58**	**29:46**
IO64	Dreikronen 16a, Dreikronen	**172:17**	258	**1:00**	**40:37**
IO65	Dreikronen 17, Dreikronen	**134:39**	223	**0:55**	**31:16**
IO66	Dreikronen 16, Dreikronen	**167:09**	242	**0:59**	**40:36**
IO67	Dreikronen 15, Dreikronen	**143:56**	238	**0:54**	**34:59**
IO68	Dreikronen 14, Dreikronen	**164:35**	222	**1:00**	**41:09**
IO69	Dreikronen 12a, Dreikronen	**159:55**	186	**1:14**	**41:01**
IO70	Dreikronen 12, Dreikronen	**164:37**	191	**1:11**	**42:02**

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO71	Dreikronen 11, Dreikronen	**144:22**	185	**1:02**	**37:21**
IO72	Dreikronen 10, Dreikronen	**121:39**	163	**0:56**	**31:56**
IO73	Dreikronen 9, Dreikronen	**121:06**	165	**1:02**	**31:58**
IO74	Dreikronen 8, Dreikronen	**102:33**	149	**0:52**	**27:18**
IO75	Dreikronen 7a, Dreikronen	**100:53**	152	**0:49**	**26:58**
IO76	Dreikronen 6a, Dreikronen	**82:31**	133	**0:48**	**22:18**
IO77	Dreikronen 6, Dreikronen	**75:00**	128	**0:47**	**20:24**
IO78	Dreikronen 5/7, Dreikronen	**88:35**	140	**0:48**	**23:50**
IO79	Dreikronen 3, Dreikronen	**84:04**	140	**0:46**	**22:42**
IO80	Dreikronen 1, Dreikronen	**73:58**	132	**0:43**	**20:06**
IO81	Dreikronen 4, Dreikronen	**68:08**	127	**0:44**	**18:36**
IO82	Dreikronen 2, Dreikronen	**45:12**	100	**0:43**	**12:46**
IO83	Altenrader Weg 5, Schipphorst	**40:33**	110	**0:33**	**11:13**
IO84	Altenrader Weg 4, Schipphorst	**41:57**	110	**0:32**	**11:34**
IO85	Altenrader Weg 3, Schipphorst	**42:58**	112	**0:31**	**11:49**
IO86	Altenrader Weg 3a, Schipphorst	**44:25**	114	0:30	**12:12**
IO87	Altenrader Weg 1a, Schipphorst	**44:26**	118	0:30	**12:11**
IO88	Altenrader Weg 1b, Schipphorst	**45:42**	120	**0:31**	**12:30**
IO89	Altenrader Weg 1c, Schipphorst (unbebaut)	**41:58**	118	0:29	**11:30**
IO90	Altenrader Weg 1, Schipphorst	**43:51**	120	0:28	**11:58**
IO91	Altenrader Weg 2, Schipphorst	**40:23**	114	0:28	**11:07**
IO92	Schoolweg 1, Schipphorst	**31:06**	80	0:29	**8:27**
IO93	Dörpplatz 2, Schipphorst	**31:44**	103	0:26	**8:45**
IO94	Dörpplatz 1, Schipphorst	**30:36**	113	0:24	**8:27**
IO95	Dörpplatz 1a, Schipphorst	**34:49**	117	0:25	**9:32**
IO96	Dörpplatz 3, Schipphorst	22:20	85	0:24	6:13
IO97	Dörpplatz 3a, Schipphorst	**34:52**	123	0:24	**9:33**
IO98	Dörpplatz 1, Schipphorst	**37:52**	123	0:26	**10:21**
IO99	Dörpplatz 5, Schipphorst	**36:54**	124	0:25	**10:06**
IO100	Dörpplatz 8, Schipphorst	**37:47**	127	0:25	**10:20**
IO101	Dörpplatz 6, Schipphorst	**38:32**	130	0:25	**10:34**
IO102	Dörpplatz 7, Schipphorst	**35:38**	133	0:25	**9:50**
IO103	Lehmbarg 2, Schipphorst	**32:50**	131	0:24	**9:02**
IO104	Lehmbarg 4a, Schipphorst	17:45	70	0:23	5:00
IO105	Lehmbarg 4, Schipphorst	16:56	67	0:22	4:45
IO106	Lehmbarg 1, Schipphorst	19:57	78	0:23	5:34

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO107	Dänenbrook 1, Rendswühren	9:51	53	0:18	2:44
IO108	Kreisstr. 1, Schillsdorf	4:30	26	0:17	0:31
IO109	Kreisstr. 2, Schillsdorf	6:31	32	0:19	0:41
IO110	Kreisstr. 3a/3b, Schillsdorf	21:48	88	0:23	2:05
IO111	Kreisstr. 3, Schillsdorf	20:46	82	0:22	1:56
IO112	Kreisstr. 4, Schillsdorf	19:52	76	0:22	1:46
IO113	Langereihe-Süd 6, Schillsdorf	7:18	32	0:17	0:35
IO114	Langereihe-Süd 5, Schillsdorf	6:00	28	0:16	0:28
IO115	Langereihe-Süd 2, Schillsdorf	28:45	80	0:29	2:38
IO116	Langereihe-Süd 1, Schillsdorf	29:55	64	**0:32**	2:38
IO117	Langereihe-Süd 3a, Schillsdorf	**87:43**	117	**1:05**	**8:44**
IO118	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	**95:36**	122	**1:08**	**9:41**
IO119	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	**116:32**	140	**1:08**	**12:31**
IO120	Kiewitthof 1, Schillsdorf	**81:25**	179	**0:40**	**10:39**

7.3 Gesamtbelastung

Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO1	Bockhorner Allee 5a, Ruhwinkel	**67:28**	70	**1:04**	7:06
IO2	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	**69:53**	80	**1:01**	7:36
IO3	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	**35:30**	88	**0:40**	4:07
IO4	Bockhorner Allee 1-3, Ruhwinkel	**33:27**	91	**0:39**	3:54
IO5	Eichholz 1/2, Ruhwinkel	**45:31**	109	**0:40**	5:32
IO6	Eichholz 3/4, Ruhwinkel	**51:37**	116	**0:39**	6:24
IO7	Eichholz 5, Ruhwinkel	**76:35**	167	**0:42**	**11:36**
IO8	Eichholz 6/7, Ruhwinkel	**83:24**	169	**0:44**	**12:34**
IO9	Eichholz 8, Ruhwinkel	**88:57**	175	**0:46**	**13:38**
IO10	Eichholz 9, Ruhwinkel	**111:48**	234	**0:44**	**19:53**
IO11	Eichholz 10, Ruhwinkel	**269:00**	359	**1:05**	**55:35**
IO12	Eichholz 11, Ruhwinkel	**251:50**	355	**1:01**	**51:40**
IO13	Eichholz 12, Ruhwinkel	**112:01**	268	**0:41**	**21:38**
IO14	Eichholz 12a, Ruhwinkel	**102:28**	261	**0:40**	**19:43**
IO15	Eichholz 13, Ruhwinkel	**56:57**	182	**0:31**	**11:14**
IO16	Eichholz 14, Ruhwinkel	**52:53**	175	0:30	**10:34**
IO17	Eichholz 15, Ruhwinkel	**52:55**	174	0:30	**10:46**
IO18	Bockhorner Weg 8, Ruhwinkel	24:30	119	0:20	5:45
IO19	Bockhorner Weg 9, Ruhwinkel	28:36	127	0:22	6:48
IO20	Bockhorner Weg 7, Ruhwinkel	29:18	135	0:22	7:02
IO21	Bockhorner Weg 5a, Schönböken	16:47	81	0:21	4:09
IO22	Bockhorner Weg 5, Schönböken	17:11	85	0:21	4:14
IO23	Schulweg 11, Schönböken	17:58	88	0:21	4:25
IO24	Schulweg 9, Schönböken	21:22	100	0:23	5:19
IO25	Schulweg 7, Schönböken	23:12	109	0:23	5:45
IO26	Schulweg 5, Schönböken	23:48	112	0:23	5:53
IO27	Schulweg 3, Schönböken	25:41	127	0:22	6:18
IO28	Am Teich 1, Schönböken	25:42	119	0:23	6:12
IO29	Am Teich 2, Schönböken	27:49	119	0:24	6:43
IO30	Am Teich 3, Schönböken	29:37	123	0:24	7:11
IO31	Am Teich 4, Schönböken	28:30	124	0:23	6:55
IO32	Waldweg 11, Schönböken	**42:13**	138	**0:32**	**10:29**
IO33	Waldweg 9, Schönböken	**38:37**	133	**0:32**	**9:36**
IO34	Waldweg 6, Schönböken	**37:04**	133	0:30	**9:09**

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO35	Waldweg 4, Schönböken	**35:13**	131	0:29	**8:41**
IO36	Waldweg 7b, Schönböken	**34:25**	125	**0:31**	**8:34**
IO37	Waldweg 7a, Schönböken	**34:41**	117	**0:31**	**8:39**
IO38	Waldweg 5, Schönböken	**33:59**	127	0:30	**8:26**
IO39	Waldweg 3, Schönböken	**32:00**	121	0:29	7:56
IO40	Waldweg 2, Schönböken	**32:00**	125	0:29	7:53
IO41	Waldweg 1, Schönböken	**35:51**	118	0:29	**8:49**
IO42	Hauptstr. 1, Schönböken (Torhaus)	25:04	108	0:26	6:13
IO43	Hauptstr. 1, Schönböken	**37:20**	134	0:27	**9:06**
IO44	Hauptstr., Schönböken	**31:02**	126	0:24	7:33
IO45	Hauptstr. 3, Schönböken	24:26	114	0:25	5:57
IO46	Lindenallee 24/26/28/30, Schönböken	28:42	95	0:25	6:49
IO47	Lindenallee 11/13/15, Schönböken	26:52	102	0:23	6:27
IO48	Lindenallee 14b, Schönböken	**32:43**	88	0:28	7:44
IO49	Lindenallee 14a, Schönböken	**34:49**	84	0:30	**8:12**
IO50	Lindenallee 14, Schönböken	**35:10**	82	**0:32**	**8:16**
IO51	Sandskoppel 1, Schönböken	24:34	99	0:24	6:02
IO52	Lindenallee 7, Schönböken	23:12	90	0:25	5:45
IO53	Lindenallee 5, Schönböken (unbebaut)	23:33	90	0:25	5:51
IO54	Lindenallee 1, Schönböken (unbebaut)	22:16	85	0:25	5:34
IO55	Lindenallee 2, Schönböken	27:14	98	0:26	6:45
IO56	Lindenallee 4, Schönböken	**30:58**	112	0:26	7:33
IO57	Lindenallee 6/8/10/12, Schönböken	**31:30**	107	0:26	7:36
IO58	Lindenallee 16/18/20/22, Schönböken	**30:16**	102	0:25	7:15
IO59	Drögenkuhlen 1, Ruhwinkel	3:35	21	0:17	0:42
IO60	Bekskate 16, Ruhwinkel	20:32	93	0:25	2:30
IO61	Dreikronen 18, Dreikronen	**188:09**	272	**1:11**	**41:59**
IO62	Dreikronen 21, Dreikronen	**167:05**	272	**1:16**	**35:43**
IO63	Dreikronen 19, Dreikronen	**161:54**	265	**1:14**	**35:03**
IO64	Dreikronen 16a, Dreikronen	**183:23**	258	**1:08**	**43:20**
IO65	Dreikronen 17, Dreikronen	**147:54**	223	**1:07**	**34:31**
IO66	Dreikronen 16, Dreikronen	**180:43**	242	**1:07**	**43:52**
IO67	Dreikronen 15, Dreikronen	**167:02**	238	**1:04**	**40:28**
IO68	Dreikronen 14, Dreikronen	**185:18**	222	**1:09**	**45:57**
IO69	Dreikronen 12a, Dreikronen	**162:47**	186	**1:16**	**41:36**
IO70	Dreikronen 12, Dreikronen	**169:04**	191	**1:16**	**42:59**

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO71	Dreikronen 11, Dreikronen	**149:42**	185	**1:11**	**38:31**
IO72	Dreikronen 10, Dreikronen	**122:55**	165	**0:56**	**32:11**
IO73	Dreikronen 9, Dreikronen	**122:50**	165	**1:03**	**32:21**
IO74	Dreikronen 8, Dreikronen	**103:54**	152	**0:52**	**27:34**
IO75	Dreikronen 7a, Dreikronen	**102:37**	152	**0:50**	**27:20**
IO76	Dreikronen 6a, Dreikronen	**84:10**	144	**0:48**	**22:39**
IO77	Dreikronen 6, Dreikronen	**76:40**	137	**0:47**	**20:45**
IO78	Dreikronen 5/7, Dreikronen	**90:22**	140	**0:48**	**24:13**
IO79	Dreikronen 3, Dreikronen	**86:21**	140	**0:50**	**23:11**
IO80	Dreikronen 1, Dreikronen	**77:38**	132	**0:51**	**20:53**
IO81	Dreikronen 4, Dreikronen	**70:30**	127	**0:44**	**19:07**
IO82	Dreikronen 2, Dreikronen	**45:44**	100	**0:43**	**12:51**
IO83	Altenrader Weg 5, Schipphorst	**40:33**	110	**0:33**	**11:11**
IO84	Altenrader Weg 4, Schipphorst	**41:57**	110	**0:32**	**11:32**
IO85	Altenrader Weg 3, Schipphorst	**42:58**	112	**0:31**	**11:48**
IO86	Altenrader Weg 3a, Schipphorst	**44:25**	114	0:30	**12:10**
IO87	Altenrader Weg 1a, Schipphorst	**44:26**	118	0:30	**12:09**
IO88	Altenrader Weg 1b, Schipphorst	**45:42**	120	**0:31**	**12:28**
IO89	Altenrader Weg 1c, Schipphorst (unbebaut)	**41:58**	118	0:29	**11:28**
IO90	Altenrader Weg 1, Schipphorst	**43:51**	120	0:28	**11:56**
IO91	Altenrader Weg 2, Schipphorst	**40:23**	114	0:28	**11:05**
IO92	Schoolweg 1, Schipphorst	**31:06**	80	0:29	**8:26**
IO93	Dörpplatz 2, Schipphorst	**31:44**	103	0:26	**8:43**
IO94	Dörpplatz 1, Schipphorst	**30:36**	113	0:24	**8:25**
IO95	Dörpplatz 1a, Schipphorst	**34:49**	117	0:25	**9:31**
IO96	Dörpplatz 3, Schipphorst	22:20	85	0:24	6:12
IO97	Dörpplatz 3a, Schipphorst	**34:52**	123	0:24	**9:31**
IO98	Dörpplatz 1, Schipphorst	**37:52**	123	0:26	**10:20**
IO99	Dörpplatz 5, Schipphorst	**36:54**	124	0:25	**10:04**
IO100	Dörpplatz 8, Schipphorst	**37:47**	127	0:25	**10:19**
IO101	Dörpplatz 6, Schipphorst	**38:32**	130	0:25	**10:32**
IO102	Dörpplatz 7, Schipphorst	**35:38**	133	0:25	**9:48**
IO103	Lehmbarg 2, Schipphorst	**32:50**	131	0:24	**9:01**
IO104	Lehmbarg 4a, Schipphorst	17:45	70	0:23	5:00
IO105	Lehmbarg 4, Schipphorst	16:56	67	0:22	4:45
IO106	Lehmbarg 1, Schipphorst	19:57	78	0:23	5:33

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungs-dauer			Met. wahr-scheinliche Beschat-tungsdauer
		Gesamt-dauer in Std/ Jahr	Schatten-tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten-dauer, in Std/ Tag	Max. Schat-tendauer in Std. / Jahr
IO107	Dänenbrook 1, Rendswühren	9:51	53	0:18	2:43
IO108	Kreisstr. 1, Schillsdorf	**38:14**	92	**0:31**	3:35
IO109	Kreisstr. 2, Schillsdorf	**47:22**	84	**0:57**	4:27
IO110	Kreisstr. 3a/3b, Schillsdorf	26:10	94	0:26	2:37
IO111	Kreisstr. 3, Schillsdorf	25:33	90	0:24	2:30
IO112	Kreisstr. 4, Schillsdorf	25:01	84	0:26	2:21
IO113	Langereihe-Süd 6, Schillsdorf	7:53	42	0:17	0:39
IO114	Langereihe-Süd 5, Schillsdorf	6:23	36	0:16	0:31
IO115	Langereihe-Süd 2, Schillsdorf	**42:30**	129	**0:34**	4:48
IO116	Langereihe-Süd 1, Schillsdorf	**40:21**	104	**0:43**	4:06
IO117	Langereihe-Süd 3a, Schillsdorf	**103:16**	163	**1:14**	**11:08**
IO118	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	**110:59**	169	**1:15**	**12:08**
IO119	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	**133:45**	191	**1:19**	**15:34**
IO120	Kiewitthof 1, Schillsdorf	**135:12**	261	**1:05**	**20:46**

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag wird bei der Gesamtbelastung an den Immissionsorten **IO1 – IO17, IO32 – IO41, IO43, IO44, IO48 – IO50, IO56 – IO58, IO61 – IO95, IO97 – IO103, IO108, IO109 und IO115 – IO120** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **68** Immissionsorten überschritten.

8 Zusammenfassung

Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen. Gemäß den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen des Länderausschusses für Immissionsschutz [1] darf eine Belastung von 30 Stunden im Jahr oder 30 Minuten pro Tag nicht überschritten werden.

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass bei der Gesamtbelastung der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an den Immissionsorten **IO1 – IO17, IO32 – IO41, IO43, IO44, IO48 – IO50, IO56 – IO58, IO61 – IO95, IO97 – IO103, IO108, IO109 und IO115 – IO120** überschritten wird.

An den Immissionsorten **IO108, IO109 und IO102** gilt, dass aufgrund der bestehenden Vorbelastung und der dadurch ausgeschöpften Grenzwerte die geplanten Anlagen an diesen Immissionsorten **keinen** zusätzlichen Beitrag zur Schattenwurfbelastung im Hinblick auf den jeweils überschrittenen Richtwert verursachen dürfen.

An den o.g. Immissionspunkten **IO1 – IO17, IO32 – IO41, IO43, IO44, IO48 – IO50, IO56 – IO58, IO61 – IO95, IO97 – IO103, IO108, IO109 und IO115 – IO120** muss die Rotorschattenwurfdauer durch den Einsatz eines Schattenwurfabschaltmoduls entsprechend der vorgenannten Empfehlungen begrenzt werden. Dieses Modul schaltet die WEA ab, wenn an den relevanten Immissionsorten die vorgegebenen Grenzwerte erreicht sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine etwaige Beschattungsdauer durch eine ggf. vorliegende Vorbelastung auch dieser vorbehalten ist. Einer Neuplanung steht an diesen Immissionsorten somit lediglich das verbliebene Beschattungskontingent bis zur Ausschöpfung der Grenzwerte zur Verfügung.

Da der Grenzwert von 30 Stunden pro Kalenderjahr auf Grundlage der astronomisch möglichen Beschattung entwickelt wurde, ist für die Schattenwurfabschaltautomatik der Wert für die tatsächliche, meteorologische Schattendauer von 8 Stunden pro Kalenderjahr zu berücksichtigen. Ferner ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass sich die Zeitpunkte für den Schattenwurf jedes Jahr leicht verschieben. Hier muss die Abschaltung auf dem realen Sonnenstand basieren.

Die Genehmigung sollte mit der Auflage eines Einsatzes eines Schattenwurfabschaltmoduls erteilt werden.

9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Abb.	Abbildung
Astron.	Astronomisch
Bez.	Bezeichnung
GK	Gauß – Krüger
GPS	Global Positioning System
Hz	Hertz
IO	Immissionsort
Max.	Maximal
Met.	Meteorologisch
NHN	Normalhöhennull
Nr.	Nummer
OT	Ortsteil
Std.	Stunden
UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage

10 Literaturverzeichnis

[1] *LAI, Länderausschuss für Immissionsschutz, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise), Stand 23.01.2020*

[2] *BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz*

[3] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright;*

[4] *Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Hamburg/Sasel, WindPRO-Datenbank WRDC - http://wrd-cmgo.nrel. gov/html/get_data-ap.html*

[5] *Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein; online: https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/_apps/dladownload/index.php , DGM5 Daten ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert)*

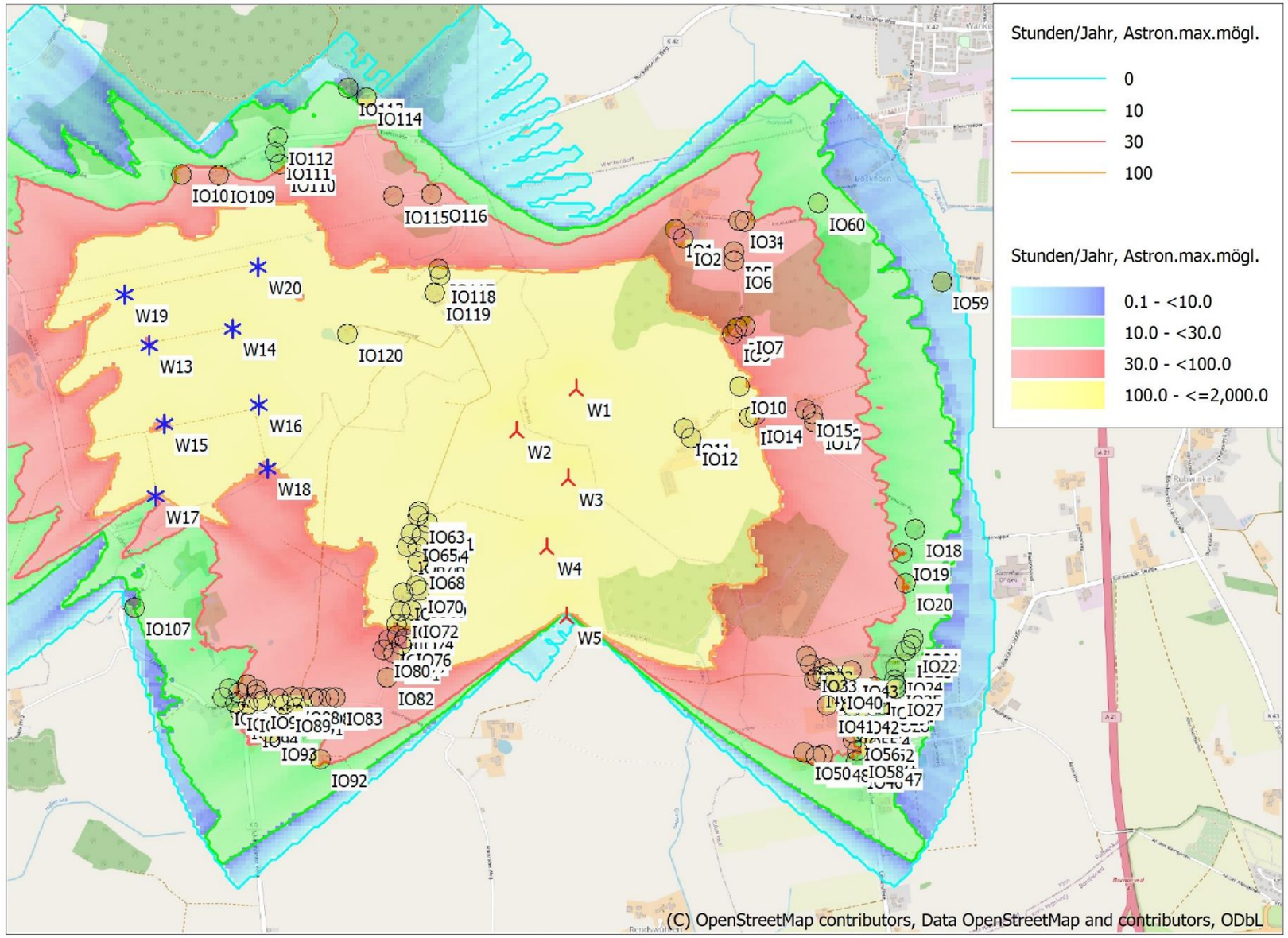
[6] *Trave Erneuerbare Energien GmbH & Co.KG, E-Mail mit dem Betreff: "WG: Eingangsdatenkatalog WP Rendswühren Ruhwinkel" vom 01.11.2023, Datei: PR2-PLO-030_WP Rendswühren-Ruhwinkel_ÜSP_A2_2023-10-11.pdf, E-Mail mit dem Betreff: „AW: Eingangsdatenkatalog WP Rendswühren Ruhwinkel“ vom 01.11.2023, Telefongespräch vom 28.11.2023 zu berücksichtigende Unsicherheiten*

[6.1] *Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Dezernat 72; E-Mail mit dem Betreff: „AW: Vorbelastungsanfrage bei Wankendorf“ vom 22.09.2023 und 27.11.2023; Dateien: 2023-039_I17-Wind.zip 2023-39_WKA_Wankendorf_20230918_LfUSH_ergänzt_Nachtrag_20231127.xlsx; Informationen zur WEA und sonstigen Vorbelastung*

[7] *Vestas Wind Systems A/S; Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen, Dokument Nr.: 0030-2627 V15, 2022-06-16*

[8] *anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH, Abschätzung des langjährigen mittleren Windpotentials auf Basis des anemos Windatlas für Deutschland am Standort Rendswühren Ruhwinkel, Berichts-Nr.: 23-601-7231317-Rev.00-WV-IM, 15.11.2023*

Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung)



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:30,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 577,100 Nord: 5,994,520

Neue WEA | Existierende WEA | Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 230912_Rendswühren_Ruhwinkel_EMDGrid_0.wpg (1)

Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

SHADOW - Karte

Berechnung:
GB

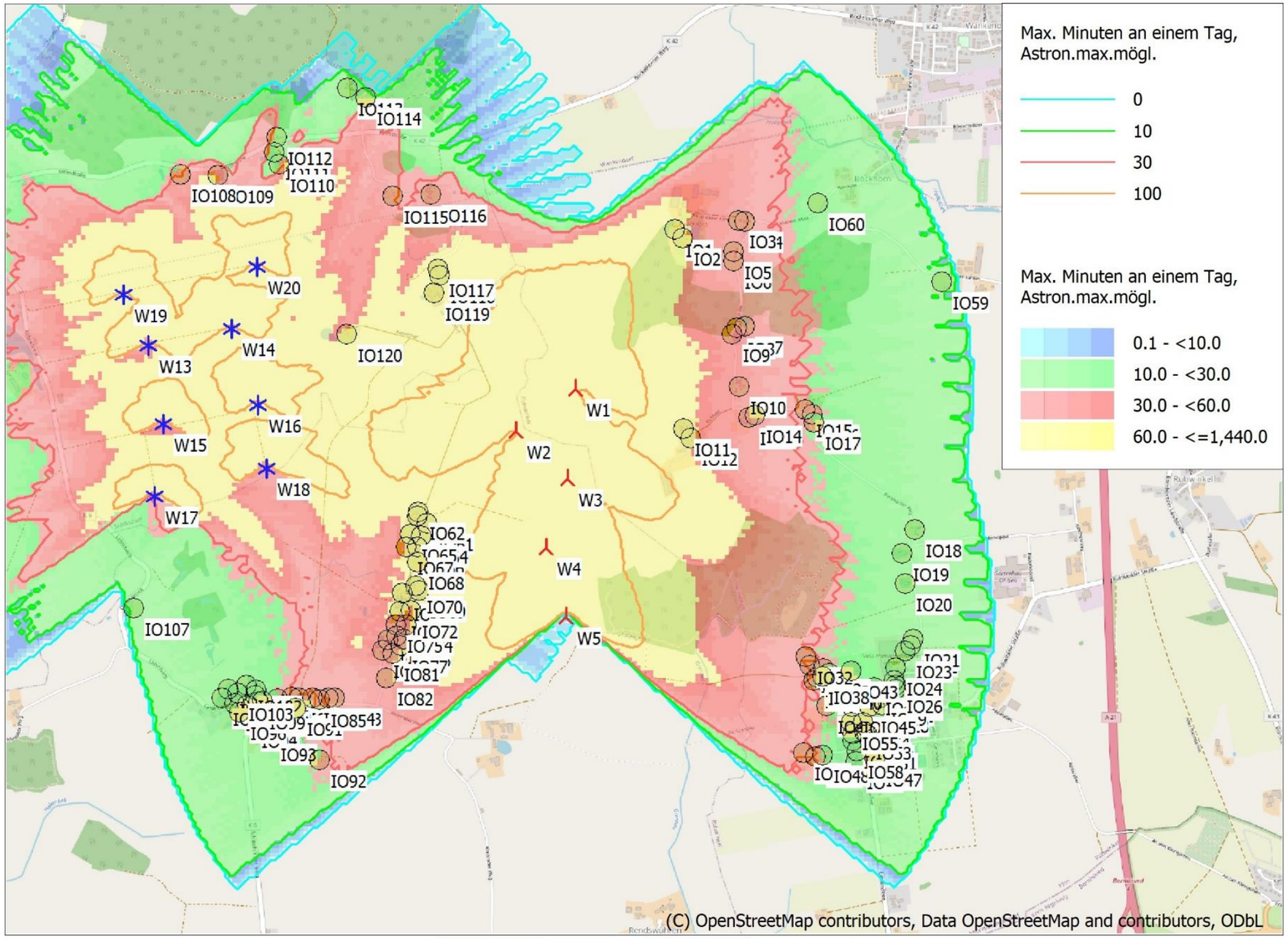
Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de

Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

windPRO 4.0.422 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

29.11.2023 09:57 / 1 windPRO

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:30,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 577,100 Nord: 5,994,520

Neue WEA | Existierende WEA | Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 230912_Rendswühren_Ruhwinkel_EMDGrid_0.wpg (1)

Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

SHADOW - Karte

Berechnung:
GB

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de

Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

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) [HAMBURG / SASEL]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.38	2.33	3.28	5.21	6.82	6.54	6.22	6.27	4.44	3.10	1.68	1.06

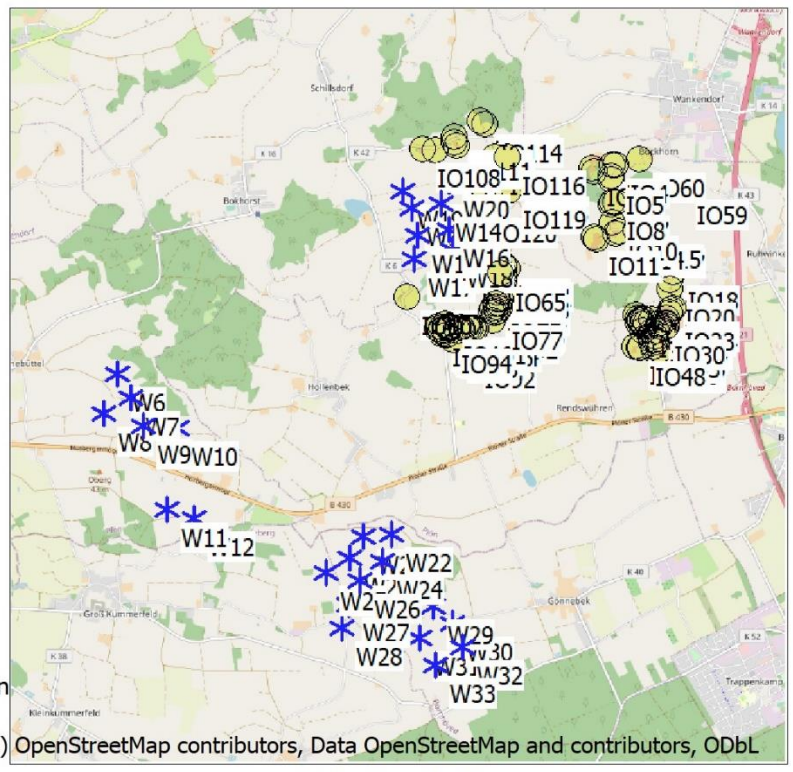
Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: WAsP

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
295	341	453	656	601	573	585	1,006	1,352	1,224	1,000	461	8,548

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: Höhenraster-Objekt: 230912_Rendswühren_Ruhwin
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125,000
Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durch-messer [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	570,643	5,992,732	30.7	W6	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
2	570,814	5,992,401	30.1	W7	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
3	570,442	5,992,171	28.8	W8	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
4	571,014	5,992,001	31.0	W9	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
5	571,484	5,991,979	30.6	W10	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
6	571,360	5,990,845	31.2	W11	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
7	571,752	5,990,698	31.4	W12	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
8	574,749	5,995,126	52.0	W13	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
9	575,147	5,995,209	51.3	W14	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
10	574,825	5,994,744	50.9	W15	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
11	575,277	5,994,849	51.2	W16	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
12	574,788	5,994,400	48.8	W17	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
13	575,327	5,994,544	51.7	W18	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
14	574,623	5,995,366	48.8	W19	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
15	575,264	5,995,511	54.3	W20	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
16	574,126	5,990,494	34.3	W21	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
17	574,544	5,990,527	34.8	W22	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
18	573,960	5,990,174	34.3	W23	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
19	574,398	5,990,151	35.1	W24	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
20	573,610	5,989,981	34.0	W25	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
21	574,104	5,989,875	34.7	W26	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
22	573,953	5,989,539	34.5	W27	Nein	NORDEX	N133/4.8-4,800	4,800	133.2	110.0	1,727	12.2
23	573,857	5,989,197	33.6	W28	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4,200	4,200	115.7	92.0	1,622	12.9
24	575,125	5,989,525	36.0	W29	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
25	575,419	5,989,295	34.6	W30	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
26	574,973	5,989,073	34.0	W31	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
27	575,564	5,988,946	34.6	W32	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
28	575,198	5,988,707	33.8	W33	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	577,274	5,995,724	53.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	577,314	5,995,683	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	577,580	5,995,767	54.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	577,610	5,995,766	55.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	577,555	5,995,620	53.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	577,557	5,995,575	52.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	577,617	5,995,262	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	577,579	5,995,253	52.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	577,558	5,995,222	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	577,594	5,994,974	55.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	577,333	5,994,768	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	577,366	5,994,720	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	577,642	5,994,822	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	577,672	5,994,835	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	577,914	5,994,867	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	577,952	5,994,844	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	577,958	5,994,806	54.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	578,452	5,994,298	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	578,395	5,994,182	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	578,410	5,994,039	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	578,455	5,993,772	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	578,441	5,993,744	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	578,416	5,993,716	49.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	578,373	5,993,636	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	578,366	5,993,573	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	578,371	5,993,553	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	578,372	5,993,529	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	578,310	5,993,457	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	578,297	5,993,486	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	578,293	5,993,515	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	578,334	5,993,503	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	577,936	5,993,679	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	577,959	5,993,639	49.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	578,022	5,993,625	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	578,049	5,993,602	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	577,994	5,993,582	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	577,977	5,993,567	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	578,019	5,993,584	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	578,044	5,993,551	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	578,082	5,993,560	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	578,043	5,993,445	47.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	578,166	5,993,441	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	578,157	5,993,616	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	578,270	5,993,537	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	578,248	5,993,447	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	578,188	5,993,182	46.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	578,280	5,993,196	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	578,027	5,993,210	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	577,993	5,993,202	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	577,932	5,993,217	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	578,254	5,993,272	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	578,240	5,993,311	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	578,227	5,993,324	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	578,221	5,993,366	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	578,160	5,993,368	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	578,169	5,993,316	47.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	578,171	5,993,280	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF	IO58	578,191	5,993,232	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG	IO59	578,562	5,995,492	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH	IO60	577,958	5,995,862	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI	IO61	576,104	5,994,290	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ	IO62	576,061	5,994,344	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BK	IO63	576,058	5,994,322	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BL	IO64	576,078	5,994,230	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
BM	IO65	576,023	5,994,235	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	576,060	5,994,178	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	576,005	5,994,176	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	576,063	5,994,105	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	576,070	5,993,964	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	576,055	5,993,989	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	575,993	5,993,955	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	576,036	5,993,869	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	575,979	5,993,866	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	576,011	5,993,801	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BW	IO75	575,962	5,993,800	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BX	IO76	576,000	5,993,730	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BY	IO77	575,988	5,993,699	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BZ	IO78	575,966	5,993,747	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	575,926	5,993,726	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	575,899	5,993,678	45.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CC	IO81	575,948	5,993,663	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CD	IO82	575,920	5,993,545	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CE	IO83	575,676	5,993,445	43.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CF	IO84	575,644	5,993,441	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CG	IO85	575,603	5,993,437	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CH	IO86	575,567	5,993,444	43.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CI	IO87	575,503	5,993,439	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CJ	IO88	575,468	5,993,445	41.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CK	IO89	575,426	5,993,404	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	575,398	5,993,434	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	575,488	5,993,392	41.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	575,606	5,993,147	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	575,364	5,993,269	42.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	575,269	5,993,330	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	575,277	5,993,356	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	575,215	5,993,367	41.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	575,254	5,993,404	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	575,328	5,993,423	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	575,306	5,993,421	41.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	575,294	5,993,450	41.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	575,294	5,993,476	41.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CX	IO102	575,250	5,993,497	41.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CY	IO103	575,208	5,993,461	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CZ	IO104	575,161	5,993,479	42.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DA	IO105	575,131	5,993,438	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DB	IO106	575,191	5,993,410	41.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DC	IO107	574,698	5,993,862	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DD	IO108	574,890	5,995,949	55.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DE	IO109	575,069	5,995,944	54.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DF	IO110	575,362	5,996,004	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DG	IO111	575,339	5,996,060	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DH	IO112	575,349	5,996,133	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DI	IO113	575,689	5,996,374	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DJ	IO114	575,775	5,996,328	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DK	IO115	575,912	5,995,860	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DL	IO116	576,097	5,995,871	51.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DM	IO117	576,137	5,995,512	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DN	IO118	576,144	5,995,485	52.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DO	IO119	576,121	5,995,396	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DP	IO120	575,703	5,995,192	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
A	IO1	0:00	0	0:00	0:00
B	IO2	0:00	0	0:00	0:00
C	IO3	0:00	0	0:00	0:00
D	IO4	0:00	0	0:00	0:00
E	IO5	0:00	0	0:00	0:00
F	IO6	0:00	0	0:00	0:00
G	IO7	0:00	0	0:00	0:00
H	IO8	0:00	0	0:00	0:00
I	IO9	0:00	0	0:00	0:00
J	IO10	0:00	0	0:00	0:00
K	IO11	0:00	0	0:00	0:00
L	IO12	0:00	0	0:00	0:00
M	IO13	0:00	0	0:00	0:00
N	IO14	0:00	0	0:00	0:00
O	IO15	0:00	0	0:00	0:00
P	IO16	0:00	0	0:00	0:00
Q	IO17	0:00	0	0:00	0:00
R	IO18	0:00	0	0:00	0:00
S	IO19	0:00	0	0:00	0:00
T	IO20	0:00	0	0:00	0:00
U	IO21	0:00	0	0:00	0:00
V	IO22	0:00	0	0:00	0:00
W	IO23	0:00	0	0:00	0:00
X	IO24	0:00	0	0:00	0:00
Y	IO25	0:00	0	0:00	0:00
Z	IO26	0:00	0	0:00	0:00
AA	IO27	0:00	0	0:00	0:00
AB	IO28	0:00	0	0:00	0:00
AC	IO29	0:00	0	0:00	0:00
AD	IO30	0:00	0	0:00	0:00
AE	IO31	0:00	0	0:00	0:00
AF	IO32	0:00	0	0:00	0:00
AG	IO33	0:00	0	0:00	0:00
AH	IO34	0:00	0	0:00	0:00
AI	IO35	0:00	0	0:00	0:00
AJ	IO36	0:00	0	0:00	0:00
AK	IO37	0:00	0	0:00	0:00
AL	IO38	0:00	0	0:00	0:00
AM	IO39	0:00	0	0:00	0:00
AN	IO40	0:00	0	0:00	0:00
AO	IO41	0:00	0	0:00	0:00
AP	IO42	0:00	0	0:00	0:00
AQ	IO43	0:00	0	0:00	0:00
AR	IO44	0:00	0	0:00	0:00
AS	IO45	0:00	0	0:00	0:00
AT	IO46	0:00	0	0:00	0:00
AU	IO47	0:00	0	0:00	0:00
AV	IO48	0:00	0	0:00	0:00
AW	IO49	0:00	0	0:00	0:00
AX	IO50	0:00	0	0:00	0:00
AY	IO51	0:00	0	0:00	0:00
AZ	IO52	0:00	0	0:00	0:00
BA	IO53	0:00	0	0:00	0:00
BB	IO54	0:00	0	0:00	0:00
BC	IO55	0:00	0	0:00	0:00
BD	IO56	0:00	0	0:00	0:00
BE	IO57	0:00	0	0:00	0:00
BF	IO58	0:00	0	0:00	0:00
BG	IO59	0:00	0	0:00	0:00
BH	IO60	0:00	0	0:00	0:00
BI	IO61	19:36	92	0:23	4:42
BJ	IO62	24:50	102	0:29	5:55
BK	IO63	22:19	98	0:27	5:21

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
BL	IO64	11:06	64	0:21	2:49
BM	IO65	13:15	57	0:23	3:20
BN	IO66	13:34	66	0:21	3:22
BO	IO67	23:06	103	0:23	5:34
BP	IO68	20:43	94	0:21	4:53
BQ	IO69	2:52	44	0:08	0:41
BR	IO70	4:27	56	0:08	1:03
BS	IO71	5:20	57	0:10	1:15
BT	IO72	1:16	14	0:08	0:19
BU	IO73	1:44	29	0:09	0:26
BV	IO74	1:21	15	0:09	0:20
BW	IO75	1:44	17	0:09	0:25
BX	IO76	1:39	18	0:09	0:24
BY	IO77	1:40	18	0:08	0:24
BZ	IO78	1:47	18	0:09	0:26
CA	IO79	2:17	23	0:09	0:33
CB	IO80	3:40	34	0:10	0:50
CC	IO81	2:22	25	0:09	0:33
CD	IO82	0:32	17	0:03	0:07
CE	IO83	0:00	0	0:00	0:00
CF	IO84	0:00	0	0:00	0:00
CG	IO85	0:00	0	0:00	0:00
CH	IO86	0:00	0	0:00	0:00
CI	IO87	0:00	0	0:00	0:00
CJ	IO88	0:00	0	0:00	0:00
CK	IO89	0:00	0	0:00	0:00
CL	IO90	0:00	0	0:00	0:00
CM	IO91	0:00	0	0:00	0:00
CN	IO92	0:00	0	0:00	0:00
CO	IO93	0:00	0	0:00	0:00
CP	IO94	0:00	0	0:00	0:00
CQ	IO95	0:00	0	0:00	0:00
CR	IO96	0:00	0	0:00	0:00
CS	IO97	0:00	0	0:00	0:00
CT	IO98	0:00	0	0:00	0:00
CU	IO99	0:00	0	0:00	0:00
CV	IO100	0:00	0	0:00	0:00
CW	IO101	0:00	0	0:00	0:00
CX	IO102	0:00	0	0:00	0:00
CY	IO103	0:00	0	0:00	0:00
CZ	IO104	0:00	0	0:00	0:00
DA	IO105	0:00	0	0:00	0:00
DB	IO106	0:00	0	0:00	0:00
DC	IO107	0:00	0	0:00	0:00
DD	IO108	33:44	78	0:31	3:05
DE	IO109	40:51	56	0:57	3:46
DF	IO110	4:22	26	0:16	0:32
DG	IO111	4:47	30	0:16	0:35
DH	IO112	5:09	36	0:15	0:36
DI	IO113	0:35	10	0:05	0:04
DJ	IO114	0:23	8	0:04	0:02
DK	IO115	13:45	69	0:23	2:17
DL	IO116	10:26	65	0:18	1:32
DM	IO117	15:33	104	0:18	2:32
DN	IO118	15:23	109	0:19	2:35
DO	IO119	17:13	115	0:19	3:15
DP	IO120	53:47	175	0:34	10:24

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
1	W6	0:00	0:00
2	W7	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
3	W8	0:00	0:00
4	W9	0:00	0:00
5	W10	0:00	0:00
6	W11	0:00	0:00
7	W12	0:00	0:00
8	W13	5:36	1:07
9	W14	27:34	5:46
10	W15	16:19	3:46
11	W16	43:36	7:42
12	W17	21:41	5:03
13	W18	72:37	15:44
14	W19	35:36	4:21
15	W20	86:27	11:39
16	W21	0:00	0:00
17	W22	0:00	0:00
18	W23	0:00	0:00
19	W24	0:00	0:00
20	W25	0:00	0:00
21	W26	0:00	0:00
22	W27	0:00	0:00
23	W28	0:00	0:00
24	W29	0:00	0:00
25	W30	0:00	0:00
26	W31	0:00	0:00
27	W32	0:00	0:00
28	W33	0:00	0:00

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:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

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) [HAMBURG / SASEL]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.38	2.33	3.28	5.21	6.82	6.54	6.22	6.27	4.44	3.10	1.68	1.06

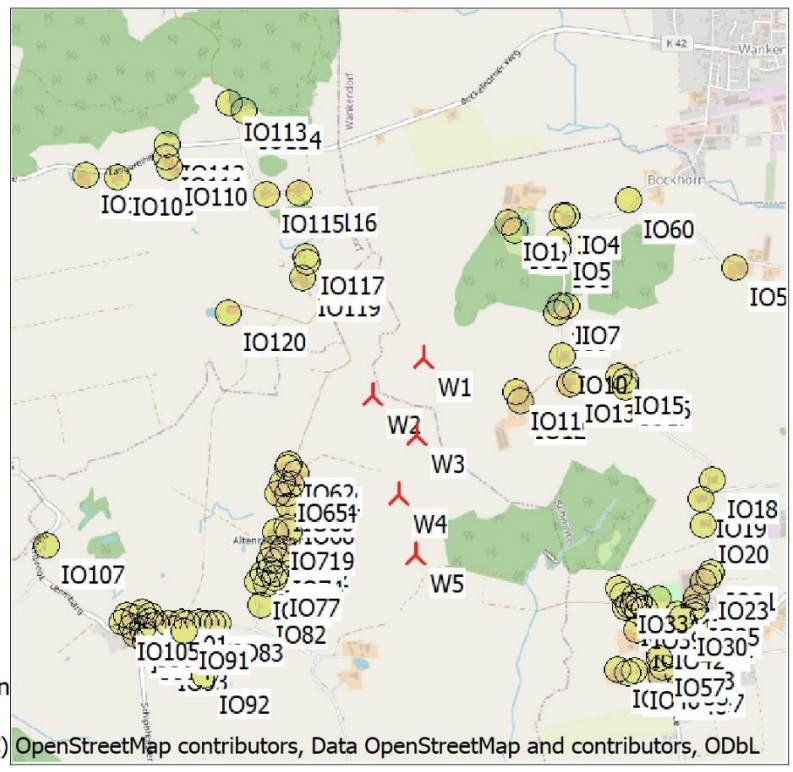
Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: WAsP

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
295	340	452	653	599	570	579	1,000	1,350	1,223	998	456	8,515

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: Höhenraster-Objekt: 230912_Rendswühren_Ruhwin
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:50,000
Neue WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotordurch-messer	Nabenhöhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	576,808	5,994,950	55.6	W1	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	105.0	1,902	12.6
2	576,525	5,994,742	50.2	W2	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
3	576,778	5,994,517	50.1	W3	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	105.0	1,902	12.6
4	576,680	5,994,182	50.3	W4	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
5	576,780	5,993,850	48.9	W5	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	577,274	5,995,724	53.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	577,314	5,995,683	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	577,580	5,995,767	54.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	577,610	5,995,766	55.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	577,555	5,995,620	53.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	577,557	5,995,575	52.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	577,617	5,995,262	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	577,579	5,995,253	52.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	577,558	5,995,222	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	577,594	5,994,974	55.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	577,333	5,994,768	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	577,366	5,994,720	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	577,642	5,994,822	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	577,672	5,994,835	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	577,914	5,994,867	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	577,952	5,994,844	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	577,958	5,994,806	54.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	578,452	5,994,298	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	578,395	5,994,182	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	578,410	5,994,039	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	578,455	5,993,772	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	578,441	5,993,744	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
W	IO23	578,416	5,993,716	49.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	578,373	5,993,636	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	578,366	5,993,573	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	578,371	5,993,553	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	578,372	5,993,529	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	578,310	5,993,457	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	578,297	5,993,486	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	578,293	5,993,515	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	578,334	5,993,503	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	577,936	5,993,679	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	577,959	5,993,639	49.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	578,022	5,993,625	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	578,049	5,993,602	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	577,994	5,993,582	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	577,977	5,993,567	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	578,019	5,993,584	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	578,044	5,993,551	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	578,082	5,993,560	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	578,043	5,993,445	47.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	578,166	5,993,441	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	578,157	5,993,616	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	578,270	5,993,537	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	578,248	5,993,447	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	578,188	5,993,182	46.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	578,280	5,993,196	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	578,027	5,993,210	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	577,993	5,993,202	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	577,932	5,993,217	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	578,254	5,993,272	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	578,240	5,993,311	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	578,227	5,993,324	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	578,221	5,993,366	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	578,160	5,993,368	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	578,169	5,993,316	47.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	578,171	5,993,280	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF	IO58	578,191	5,993,232	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG	IO59	578,562	5,995,492	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH	IO60	577,958	5,995,862	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI	IO61	576,104	5,994,290	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ	IO62	576,061	5,994,344	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BK	IO63	576,058	5,994,322	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BL	IO64	576,078	5,994,230	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BM	IO65	576,023	5,994,235	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	576,060	5,994,178	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	576,005	5,994,176	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	576,063	5,994,105	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	576,070	5,993,964	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	576,055	5,993,989	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	575,993	5,993,955	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	576,036	5,993,869	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	575,979	5,993,866	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	576,011	5,993,801	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BW	IO75	575,962	5,993,800	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BX	IO76	576,000	5,993,730	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BY	IO77	575,988	5,993,699	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BZ	IO78	575,966	5,993,747	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	575,926	5,993,726	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	575,899	5,993,678	45.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CC	IO81	575,948	5,993,663	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CD	IO82	575,920	5,993,545	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CE	IO83	575,676	5,993,445	43.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CF	IO84	575,644	5,993,441	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CG	IO85	575,603	5,993,437	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CH	IO86	575,567	5,993,444	43.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
CI	IO87	575,503	5,993,439	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CJ	IO88	575,468	5,993,445	41.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CK	IO89	575,426	5,993,404	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	575,398	5,993,434	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	575,488	5,993,392	41.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	575,606	5,993,147	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	575,364	5,993,269	42.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	575,269	5,993,330	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	575,277	5,993,356	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	575,215	5,993,367	41.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	575,254	5,993,404	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	575,328	5,993,423	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	575,306	5,993,421	41.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	575,294	5,993,450	41.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	575,294	5,993,476	41.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CX	IO102	575,250	5,993,497	41.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CY	IO103	575,208	5,993,461	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CZ	IO104	575,161	5,993,479	42.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DA	IO105	575,131	5,993,438	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DB	IO106	575,191	5,993,410	41.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DC	IO107	574,698	5,993,862	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DD	IO108	574,890	5,995,949	55.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DE	IO109	575,069	5,995,944	54.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DF	IO110	575,362	5,996,004	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DG	IO111	575,339	5,996,060	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DH	IO112	575,349	5,996,133	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DI	IO113	575,689	5,996,374	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DJ	IO114	575,775	5,996,328	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DK	IO115	575,912	5,995,860	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DL	IO116	576,097	5,995,871	51.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DM	IO117	576,137	5,995,512	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DN	IO118	576,144	5,995,485	52.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DO	IO119	576,121	5,995,396	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DP	IO120	575,703	5,995,192	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
A	IO1	67:28	70	1:04	7:07
B	IO2	69:53	80	1:01	7:38
C	IO3	35:30	88	0:40	4:08
D	IO4	33:27	91	0:39	3:55
E	IO5	45:31	109	0:40	5:33
F	IO6	51:37	116	0:39	6:25
G	IO7	76:35	167	0:42	11:38
H	IO8	83:24	169	0:44	12:36
I	IO9	88:57	175	0:46	13:41
J	IO10	111:48	234	0:44	19:56
K	IO11	269:00	359	1:05	55:42
L	IO12	251:50	355	1:01	51:47
M	IO13	112:01	268	0:41	21:41
N	IO14	102:28	261	0:40	19:46
O	IO15	56:57	182	0:31	11:15
P	IO16	52:53	175	0:30	10:36
Q	IO17	52:55	174	0:30	10:48
R	IO18	24:30	119	0:20	5:46
S	IO19	28:36	127	0:22	6:49
T	IO20	29:18	135	0:22	7:03
U	IO21	16:47	81	0:21	4:10
V	IO22	17:11	85	0:21	4:14
W	IO23	17:58	88	0:21	4:25

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
X	IO24	21:22	100	0:23	5:20
Y	IO25	23:12	109	0:23	5:46
Z	IO26	23:48	112	0:23	5:54
AA	IO27	25:41	127	0:22	6:18
AB	IO28	25:42	119	0:23	6:13
AC	IO29	27:49	119	0:24	6:44
AD	IO30	29:37	123	0:24	7:11
AE	IO31	28:30	124	0:23	6:55
AF	IO32	42:13	138	0:32	10:30
AG	IO33	38:37	133	0:32	9:37
AH	IO34	37:04	133	0:30	9:10
AI	IO35	35:13	131	0:29	8:42
AJ	IO36	34:25	125	0:31	8:35
AK	IO37	34:41	117	0:31	8:40
AL	IO38	33:59	127	0:30	8:27
AM	IO39	32:00	121	0:29	7:57
AN	IO40	32:00	125	0:29	7:54
AO	IO41	35:51	118	0:29	8:50
AP	IO42	25:04	108	0:26	6:14
AQ	IO43	37:20	134	0:27	9:07
AR	IO44	31:02	126	0:24	7:33
AS	IO45	24:26	114	0:25	5:58
AT	IO46	28:42	95	0:25	6:49
AU	IO47	26:52	102	0:23	6:27
AV	IO48	32:43	88	0:28	7:44
AW	IO49	34:49	84	0:30	8:12
AX	IO50	35:10	82	0:32	8:17
AY	IO51	24:34	99	0:24	6:02
AZ	IO52	23:12	90	0:25	5:45
BA	IO53	23:33	90	0:25	5:51
BB	IO54	22:16	85	0:25	5:34
BC	IO55	27:14	98	0:26	6:45
BD	IO56	30:58	112	0:26	7:33
BE	IO57	31:30	107	0:26	7:37
BF	IO58	30:16	102	0:25	7:15
BG	IO59	3:35	21	0:17	0:42
BH	IO60	20:32	93	0:25	2:30
BI	IO61	168:33	251	1:02	37:21
BJ	IO62	142:15	248	0:57	29:51
BK	IO63	139:35	239	0:58	29:46
BL	IO64	172:17	258	1:00	40:37
BM	IO65	134:39	223	0:55	31:16
BN	IO66	167:09	242	0:59	40:36
BO	IO67	143:56	238	0:54	34:59
BP	IO68	164:35	222	1:00	41:09
BQ	IO69	159:55	186	1:14	41:01
BR	IO70	164:37	191	1:11	42:02
BS	IO71	144:22	185	1:02	37:21
BT	IO72	121:39	163	0:56	31:56
BU	IO73	121:06	165	1:02	31:58
BV	IO74	102:33	149	0:52	27:18
BW	IO75	100:53	152	0:49	26:58
BX	IO76	82:31	133	0:48	22:18
BY	IO77	75:00	128	0:47	20:24
BZ	IO78	88:35	140	0:48	23:50
CA	IO79	84:04	140	0:46	22:42
CB	IO80	73:58	132	0:43	20:06
CC	IO81	68:08	127	0:44	18:36
CD	IO82	45:12	100	0:43	12:46
CE	IO83	40:33	110	0:33	11:13
CF	IO84	41:57	110	0:32	11:34
CG	IO85	42:58	112	0:31	11:49
CH	IO86	44:25	114	0:30	12:12
CI	IO87	44:26	118	0:30	12:11

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
CJ	IO88	45:42	120	0:31	12:30
CK	IO89	41:58	118	0:29	11:30
CL	IO90	43:51	120	0:28	11:58
CM	IO91	40:23	114	0:28	11:07
CN	IO92	31:06	80	0:29	8:27
CO	IO93	31:44	103	0:26	8:45
CP	IO94	30:36	113	0:24	8:27
CQ	IO95	34:49	117	0:25	9:32
CR	IO96	22:20	85	0:24	6:13
CS	IO97	34:52	123	0:24	9:33
CT	IO98	37:52	123	0:26	10:21
CU	IO99	36:54	124	0:25	10:06
CV	IO100	37:47	127	0:25	10:20
CW	IO101	38:32	130	0:25	10:34
CX	IO102	35:38	133	0:25	9:50
CY	IO103	32:50	131	0:24	9:02
CZ	IO104	17:45	70	0:23	5:00
DA	IO105	16:56	67	0:22	4:45
DB	IO106	19:57	78	0:23	5:34
DC	IO107	9:51	53	0:18	2:44
DD	IO108	4:30	26	0:17	0:31
DE	IO109	6:31	32	0:19	0:41
DF	IO110	21:48	88	0:23	2:05
DG	IO111	20:46	82	0:22	1:56
DH	IO112	19:52	76	0:22	1:46
DI	IO113	7:18	32	0:17	0:35
DJ	IO114	6:00	28	0:16	0:28
DK	IO115	28:45	80	0:29	2:38
DL	IO116	29:55	64	0:32	2:38
DM	IO117	87:43	117	1:05	8:44
DN	IO118	95:36	122	1:08	9:41
DO	IO119	116:32	140	1:08	12:31
DP	IO120	81:25	179	0:40	10:39

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
1	W1	476:54	86:21
2	W2	325:03	49:29
3	W3	407:17	85:51
4	W4	560:09	127:49
5	W5	513:11	106:01

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:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

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) [HAMBURG / SASEL]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.38	2.33	3.28	5.21	6.82	6.54	6.22	6.27	4.44	3.10	1.68	1.06

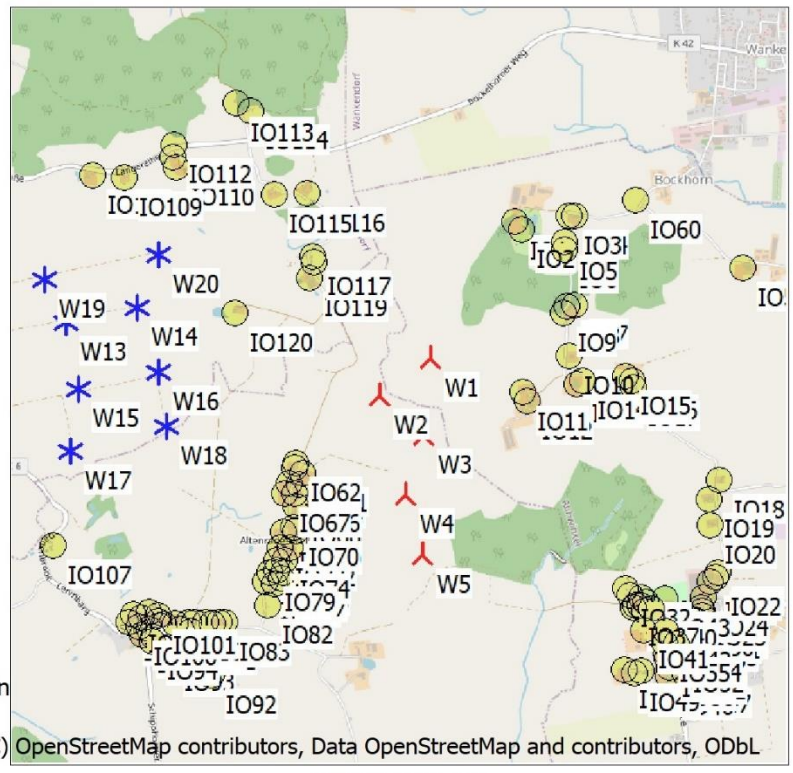
Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: WAsP

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
294	339	451	651	599	570	578	997	1,345	1,218	999	457	8,496

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: Höhenraster-Objekt: 230912_Rendswühren_Ruhwin
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:50,000
Neue WEA
Existierende WEA
Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Nabenhöhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	576,808	5,994,950	55.6	W1	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	105.0	1,902	12.6
2	576,525	5,994,742	50.2	W2	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
3	576,778	5,994,517	50.1	W3	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	105.0	1,902	12.6
4	576,680	5,994,182	50.3	W4	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
5	576,780	5,993,850	48.9	W5	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
6	574,749	5,995,126	52.0	W13	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
7	575,147	5,995,209	51.3	W14	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
8	574,825	5,994,744	50.9	W15	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
9	575,277	5,994,849	51.2	W16	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
10	574,788	5,994,400	48.8	W17	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
11	575,327	5,994,544	51.7	W18	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
12	574,623	5,995,366	48.8	W19	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
13	575,264	5,995,511	54.3	W20	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	577,274	5,995,724	53.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	577,314	5,995,683	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	577,580	5,995,767	54.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	577,610	5,995,766	55.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	577,555	5,995,620	53.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	577,557	5,995,575	52.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	577,617	5,995,262	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	577,579	5,995,253	52.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	577,558	5,995,222	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	577,594	5,994,974	55.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	577,333	5,994,768	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	577,366	5,994,720	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	577,642	5,994,822	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
N	IO14	577,672	5,994,835	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	577,914	5,994,867	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	577,952	5,994,844	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	577,958	5,994,806	54.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	578,452	5,994,298	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	578,395	5,994,182	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	578,410	5,994,039	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	578,455	5,993,772	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	578,441	5,993,744	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	578,416	5,993,716	49.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	578,373	5,993,636	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	578,366	5,993,573	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	578,371	5,993,553	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	578,372	5,993,529	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	578,310	5,993,457	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	578,297	5,993,486	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	578,293	5,993,515	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	578,334	5,993,503	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	577,936	5,993,679	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	577,959	5,993,639	49.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	578,022	5,993,625	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	578,049	5,993,602	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	577,994	5,993,582	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	577,977	5,993,567	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	578,019	5,993,584	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	578,044	5,993,551	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	578,082	5,993,560	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	578,043	5,993,445	47.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	578,166	5,993,441	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	578,157	5,993,616	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	578,270	5,993,537	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	578,248	5,993,447	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	578,188	5,993,182	46.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	578,280	5,993,196	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	578,027	5,993,210	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	577,993	5,993,202	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	577,932	5,993,217	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	578,254	5,993,272	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	578,240	5,993,311	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	578,227	5,993,324	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	578,221	5,993,366	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	578,160	5,993,368	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	578,169	5,993,316	47.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	578,171	5,993,280	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF	IO58	578,191	5,993,232	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG	IO59	578,562	5,995,492	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH	IO60	577,958	5,995,862	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI	IO61	576,104	5,994,290	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ	IO62	576,061	5,994,344	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BK	IO63	576,058	5,994,322	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BL	IO64	576,078	5,994,230	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BM	IO65	576,023	5,994,235	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	576,060	5,994,178	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	576,005	5,994,176	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	576,063	5,994,105	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	576,070	5,993,964	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	576,055	5,993,989	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	575,993	5,993,955	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	576,036	5,993,869	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	575,979	5,993,866	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	576,011	5,993,801	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BW	IO75	575,962	5,993,800	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BX	IO76	576,000	5,993,730	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BY	IO77	575,988	5,993,699	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
BZ	IO78	575,966	5,993,747	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	575,926	5,993,726	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	575,899	5,993,678	45.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CC	IO81	575,948	5,993,663	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CD	IO82	575,920	5,993,545	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CE	IO83	575,676	5,993,445	43.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CF	IO84	575,644	5,993,441	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CG	IO85	575,603	5,993,437	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CH	IO86	575,567	5,993,444	43.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CI	IO87	575,503	5,993,439	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CJ	IO88	575,468	5,993,445	41.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CK	IO89	575,426	5,993,404	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	575,398	5,993,434	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	575,488	5,993,392	41.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	575,606	5,993,147	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	575,364	5,993,269	42.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	575,269	5,993,330	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	575,277	5,993,356	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	575,215	5,993,367	41.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	575,254	5,993,404	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	575,328	5,993,423	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	575,306	5,993,421	41.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	575,294	5,993,450	41.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	575,294	5,993,476	41.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CX	IO102	575,250	5,993,497	41.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CY	IO103	575,208	5,993,461	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CZ	IO104	575,161	5,993,479	42.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DA	IO105	575,131	5,993,438	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DB	IO106	575,191	5,993,410	41.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DC	IO107	574,698	5,993,862	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DD	IO108	574,890	5,995,949	55.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DE	IO109	575,069	5,995,944	54.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DF	IO110	575,362	5,996,004	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DG	IO111	575,339	5,996,060	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DH	IO112	575,349	5,996,133	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DI	IO113	575,689	5,996,374	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DJ	IO114	575,775	5,996,328	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DK	IO115	575,912	5,995,860	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DL	IO116	576,097	5,995,871	51.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DM	IO117	576,137	5,995,512	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DN	IO118	576,144	5,995,485	52.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DO	IO119	576,121	5,995,396	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DP	IO120	575,703	5,995,192	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
A	IO1	67:28	70	1:04	7:06
B	IO2	69:53	80	1:01	7:36
C	IO3	35:30	88	0:40	4:07
D	IO4	33:27	91	0:39	3:54
E	IO5	45:31	109	0:40	5:32
F	IO6	51:37	116	0:39	6:24
G	IO7	76:35	167	0:42	11:36
H	IO8	83:24	169	0:44	12:34
I	IO9	88:57	175	0:46	13:38
J	IO10	111:48	234	0:44	19:53
K	IO11	269:00	359	1:05	55:35
L	IO12	251:50	355	1:01	51:40
M	IO13	112:01	268	0:41	21:38
N	IO14	102:28	261	0:40	19:43

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
O	IO15	56:57	182	0:31	11:14
P	IO16	52:53	175	0:30	10:34
Q	IO17	52:55	174	0:30	10:46
R	IO18	24:30	119	0:20	5:45
S	IO19	28:36	127	0:22	6:48
T	IO20	29:18	135	0:22	7:02
U	IO21	16:47	81	0:21	4:09
V	IO22	17:11	85	0:21	4:14
W	IO23	17:58	88	0:21	4:25
X	IO24	21:22	100	0:23	5:19
Y	IO25	23:12	109	0:23	5:45
Z	IO26	23:48	112	0:23	5:53
AA	IO27	25:41	127	0:22	6:18
AB	IO28	25:42	119	0:23	6:12
AC	IO29	27:49	119	0:24	6:43
AD	IO30	29:37	123	0:24	7:11
AE	IO31	28:30	124	0:23	6:55
AF	IO32	42:13	138	0:32	10:29
AG	IO33	38:37	133	0:32	9:36
AH	IO34	37:04	133	0:30	9:09
AI	IO35	35:13	131	0:29	8:41
AJ	IO36	34:25	125	0:31	8:34
AK	IO37	34:41	117	0:31	8:39
AL	IO38	33:59	127	0:30	8:26
AM	IO39	32:00	121	0:29	7:56
AN	IO40	32:00	125	0:29	7:53
AO	IO41	35:51	118	0:29	8:49
AP	IO42	25:04	108	0:26	6:13
AQ	IO43	37:20	134	0:27	9:06
AR	IO44	31:02	126	0:24	7:33
AS	IO45	24:26	114	0:25	5:57
AT	IO46	28:42	95	0:25	6:49
AU	IO47	26:52	102	0:23	6:27
AV	IO48	32:43	88	0:28	7:44
AW	IO49	34:49	84	0:30	8:12
AX	IO50	35:10	82	0:32	8:16
AY	IO51	24:34	99	0:24	6:02
AZ	IO52	23:12	90	0:25	5:45
BA	IO53	23:33	90	0:25	5:51
BB	IO54	22:16	85	0:25	5:34
BC	IO55	27:14	98	0:26	6:45
BD	IO56	30:58	112	0:26	7:33
BE	IO57	31:30	107	0:26	7:36
BF	IO58	30:16	102	0:25	7:15
BG	IO59	3:35	21	0:17	0:42
BH	IO60	20:32	93	0:25	2:30
BI	IO61	188:09	272	1:11	41:59
BJ	IO62	167:05	272	1:16	35:43
BK	IO63	161:54	265	1:14	35:03
BL	IO64	183:23	258	1:08	43:20
BM	IO65	147:54	223	1:07	34:31
BN	IO66	180:43	242	1:07	43:52
BO	IO67	167:02	238	1:04	40:28
BP	IO68	185:18	222	1:09	45:57
BQ	IO69	162:47	186	1:16	41:36
BR	IO70	169:04	191	1:16	42:59
BS	IO71	149:42	185	1:11	38:31
BT	IO72	122:55	165	0:56	32:11
BU	IO73	122:50	165	1:03	32:21
BV	IO74	103:54	152	0:52	27:34
BW	IO75	102:37	152	0:50	27:20
BX	IO76	84:10	144	0:48	22:39
BY	IO77	76:40	137	0:47	20:45
BZ	IO78	90:22	140	0:48	24:13

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
CA	IO79	86:21	140	0:50	23:11
CB	IO80	77:38	132	0:51	20:53
CC	IO81	70:30	127	0:44	19:07
CD	IO82	45:44	100	0:43	12:51
CE	IO83	40:33	110	0:33	11:11
CF	IO84	41:57	110	0:32	11:32
CG	IO85	42:58	112	0:31	11:48
CH	IO86	44:25	114	0:30	12:10
CI	IO87	44:26	118	0:30	12:09
CJ	IO88	45:42	120	0:31	12:28
CK	IO89	41:58	118	0:29	11:28
CL	IO90	43:51	120	0:28	11:56
CM	IO91	40:23	114	0:28	11:05
CN	IO92	31:06	80	0:29	8:26
CO	IO93	31:44	103	0:26	8:43
CP	IO94	30:36	113	0:24	8:25
CQ	IO95	34:49	117	0:25	9:31
CR	IO96	22:20	85	0:24	6:12
CS	IO97	34:52	123	0:24	9:31
CT	IO98	37:52	123	0:26	10:20
CU	IO99	36:54	124	0:25	10:04
CV	IO100	37:47	127	0:25	10:19
CW	IO101	38:32	130	0:25	10:32
CX	IO102	35:38	133	0:25	9:48
CY	IO103	32:50	131	0:24	9:01
CZ	IO104	17:45	70	0:23	5:00
DA	IO105	16:56	67	0:22	4:45
DB	IO106	19:57	78	0:23	5:33
DC	IO107	9:51	53	0:18	2:43
DD	IO108	38:14	92	0:31	3:35
DE	IO109	47:22	84	0:57	4:27
DF	IO110	26:10	94	0:26	2:37
DG	IO111	25:33	90	0:24	2:30
DH	IO112	25:01	84	0:26	2:21
DI	IO113	7:53	42	0:17	0:39
DJ	IO114	6:23	36	0:16	0:31
DK	IO115	42:30	129	0:34	4:48
DL	IO116	40:21	104	0:43	4:06
DM	IO117	103:16	163	1:14	11:08
DN	IO118	110:59	169	1:15	12:08
DO	IO119	133:45	191	1:19	15:34
DP	IO120	135:12	261	1:05	20:46

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
1	W1	476:54	86:11
2	W2	325:03	49:23
3	W3	407:17	85:39
4	W4	560:09	127:31
5	W5	513:11	105:47
6	W13	5:36	1:07
7	W14	27:34	5:44
8	W15	16:19	3:45
9	W16	43:36	7:40
10	W17	21:41	5:01
11	W18	72:37	15:38
12	W19	35:36	4:19
13	W20	86:27	11:35

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.

[redacted]

[redacted] 02.02.2023

Stellungnahme zur Bauleitplanung „Windenergienutzung“ der Gemeinde Ruhwinkel (8. Änderung des Flächennutzungsplans und Bebauungsplan Nr. 10 „Windenergienutzung“) sowie der Gemeinde Rendswühren (42. Änderung des F-Plans und Bebauungsplan Nr. 28 „Windenergienutzung“), Stand: November 2022

Dieses ist eine Stellungnahme von direkten Anwohnern aus dem Ortsteil Bockhorn zur Bauleitplanung „Windenergienutzung“ des geplanten Windparks in der östlichen Teilfläche des Windvorranggebietes PR2_PLO_030.

Der veröffentliche Stand (November 2022) der Bauleitplanung ist offensichtlich noch in der Entwurfsphase. In mehreren Kapiteln, insbesondere Kapitel 8 und Kapitel 11 bis 16), fehlen noch wesentliche Ergänzungen oder Untersuchungsergebnisse („…wird im weiteren Verfahren ergänzt…“). Wann werden die Ergänzungen vorgenommen? Wir erwarten, dass wir die Möglichkeit erhalten, auch Stellungnahmen zur finalen Version der Bauleitplanung abgeben können.

Zu Kapitel 11.3 „Schutzgut Mensch“:

Lärm-Immissionen:

Es fehlen die Lärm-Richtwerte, die konkret am Tag und in der Nacht an den Wohnhäusern der direkten Anwohner in den Ortsteilen Bockhorn, Schönböken und Altenrade-Dreikronen einzuhalten sind. Welche Lärm-Richtwerte gelten für die Wohnhäuser in den drei Ortsteilen? Dieses muss in der Bauleitplanung und im B-Plan festgehalten werden, damit der Betreiber und die Anwohner wissen, welche Lärm-Richtwerte einzuhalten sind.

Eine Prognose der Lärm-Immissionen durch die neuen WEA ist für uns nicht ausreichend, da es jetzt bereits Lärmbeeinträchtigungen gibt (Straßenverkehr (A21 + B430), Biogasanlage, landwirtschaftlicher Verkehr, bestehender Windpark in der westlichen Teilfläche des Windvorranggebietes PR2_PLO_030, für den ein Repowering geplant ist). Die Lärm-Immissionen werden durch sechs sehr große Anlagen auf einer kleinen Fläche insbesondere für die Anwohner im nahen Umkreis sehr hoch sein.

Wir fordern, dass zum Schutz der betroffenen Menschen Lärmmessungen nach Inbetriebnahme an den Häusern bei verschiedenen Windverhältnissen durchgeführt werden. Wenn die Lärm-Richtwerte (TA Lärm) am Tag und/oder in der Nacht überschritten werden, müssen die WEA schallreduziert betrieben werden. Wir erwarten, dass dieses in der Bauleitplanung und im B-Plan festgehalten wird.

Schattenwurf:

Es wird nicht eindeutig beschrieben, wie die Grenzwerte von maximal 8 Stunden Schattenwurf/Jahr bzw. maximal 30 Minuten/Tag an den Wohngebäuden eingehalten werden. Es sind sechs WEA geplant, die jede für sich Schattenwurf zu unterschiedlichen Zeiten an den Gebäuden bzw. den Gärten der Anwohner erzeugen können. Wie wird gewährleistet, dass die Grenzwerte der Schattenwürfe aller sechs WEA an allen Gebäuden der Ortsteile Bockhorn, Schönböken und Altenrade-Dreikronen eingehalten werden?

Optisch bedrängende Wirkung:

Da sechs sehr hohe WEA mit großem Rotordurchmesser auf einer kleinen Fläche geplant sind, ist eine bedrängende Wirkung vorhanden, auch wenn der Mindestabstand von 3-facher Anlagenhöhe

eingehalten wird. Wir fordern, dass die Anzahl und/oder die Höhe sowie Rotordurchmesser der WEA reduziert wird.

Der Betreiber muss zum Einbau und Aktivierung einer bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) verpflichtet werden, damit die WEA nur blinken, wenn sich ein Flugzeug nähert.

Zu Kapitel 11.4 „Schutzgut Landschaft“:

Es fehlt die Berücksichtigung des Naturdenkmals „Lindenallee Schönböken“ (siehe https://www.kreis-ploen.de/B%C3%BCrgerservice/Was-erledige-ich-wo-/Naturdenkmale-im-Kreis-Pl%C3%B6n.php?ModID=10&FID=2158.35.1 und https://www.deutschlandfunk.de/naturdenkmal-im-kreis-ploen-die-lindenallee-von-schoenboeken-100.html). Die WEA sind in Sichtweite der Lindenallee, die am Gutshof Schönböken in ca. 1,3 km Entfernung beginnt.

Zu Kapitel 11.6 „Schutzgut Tiere“:

Schutzmaßnahmen:

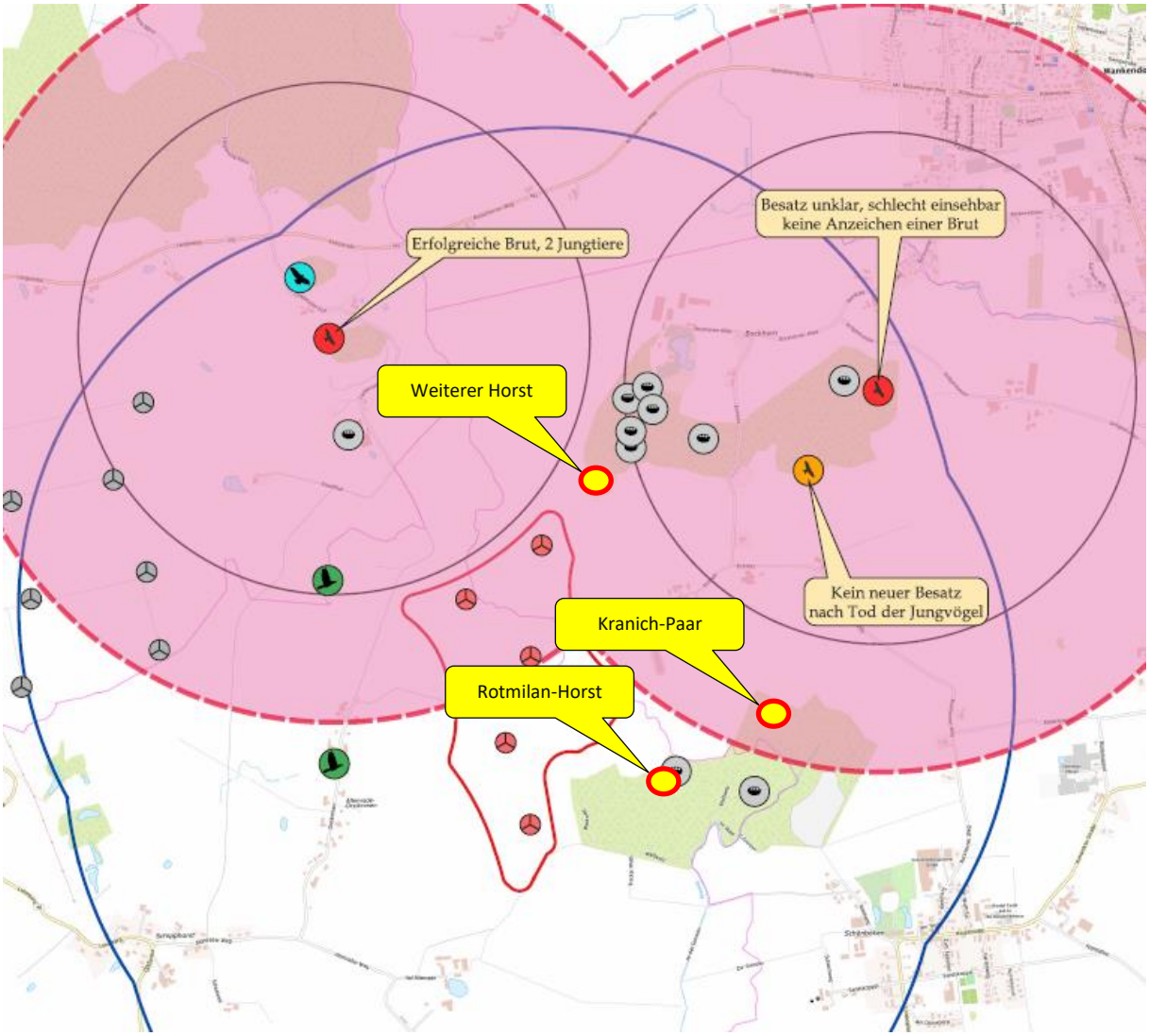
„Das Plangebiet liegt innerhalb des
• potenziellen Beeinträchtigungsbereiches um zweier Rotmilanhorste,
• erweiterten Prüfbereichs für Nahrungsgebiete und Flugkorridore von Rotmilanhorsten
• erweiterten Prüfbereichs für Nahrungsgebiete und Flugkorridore eines Seeadlerhorstes“

Die Untersuchungen zur Fauna sind noch nicht abgeschlossen und die Angaben in der Bauleitplanung enthalten Fehler. Die Raumnutzungsanalysen und Begehungen für die empfindlichen Groß- und Greifvögel wurden nicht in den Jahren 2021 und 2022 sondern in den Jahren 2020 und 2021 durchgeführt.

In den Karten BIOPLAN 2022A und BIOPLAN 2022B fehlt ein großer Horst im Wald nordöstlich des Vorranggebietes, der entweder übersehen wurde und neu gebaut wurde. Der Horst befindet sich an den Maps-Koordinaten 54.099018, 10.177887 und ist nur ca. 280 Meter von der nördlichsten WEA 1 entfernt. Dieser Horst ist durch weitere Begehungen und Analysen zu prüfen und ist im faunistischen Gutachten zu berücksichtigen.

Bilder des Horstes:

Standort des Horstes:



Im Schönbökener Gehölz ist offensichtlich ein Rotmilan-Horst (siehe Karte), da der Rotmilan dort laut Beobachtungen von Anwohnern im letzten Sommer häufig gelandet ist.

Im Schönbökener Gehölz ist außerdem offensichtlich im Erlenbruch (nahe der Grenzau) ein Kranich-Paar sesshaft. Es wurde von den Bockhorner Anwohnern in den vergangenen Jahren häufiger gesehen.

Das Schönbökener Gehölz ist durch weitere Begehungen und Analysen zu prüfen und ist im faunistischen Gutachten zu berücksichtigen.

Es fehlt eine Untersuchung der Auswirkungen auf die Fledermausvorkommen in der Schönbökener Allee, die als Naturschutzdenkmal ausgezeichnet wurde (siehe https://www.kreis-ploen.de/B%C3%BCrgerservice/Was-erledige-ich-wo-/Naturdenkmale-im-Kreis-Pl%C3%B6n.php?ModID=10&FID=2158.35.1 und https://www.deutschlandfunk.de/naturdenkmal-im-kreis-ploen-die-lindenallee-von-schoenboeken-100.html).

Es fehlt eine Beschreibung von Maßnahmen, um die Groß- und Greifvögel (Rotmilan, Seeadler, Mäusebussard, Kranich) zu schützen, z.B. Abschaltungen am Tag oder während landwirtschaftlicher Arbeiten auf den Feldern.

Zu Kapitel 11.11 Schutzgut Kulturgüter

Es fehlt das Naturdenkmal „Lindenallee Schönböken“ (siehe https://www.kreis-ploen.de/B%C3%BCrgerservice/Was-erledige-ich-wo-/Naturdenkmale-im-Kreis-Pl%C3%B6n.php?ModID=10&FID=2158.35.1 und https://www.deutschlandfunk.de/naturdenkmal-im-kreis-ploen-die-lindenallee-von-schoenboeken-100.html).

Zu Kapitel 13 „Geplante Maßnahmen zum Ausgleich unvermeidbarer erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen“:

Welche finanziellen Ausgleichsmaßnahmen sind für die betroffenen Anwohner vorgesehen (Belastungen durch Lärm, Schattenwurf, Landschaftsbild, Wertverlust der Immobilie, neue Fenster mit Lärmschutz, …)?

„Da Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes im näheren Wirkraum nicht ausgleichbar sind, ist eine Ersatzzahlung zu leisten. Die Höhe der Ersatzzahlung errechnet sich nach folgender Formel…“

Weshalb nur Landschaftsbild und nicht Lärmimmissionen und Schattenwurf? Wer erhält die Ersatzzahlung?

Die Anwohner mit einem geringen Abstand zu den WEA, erwarten finanzielle Ausgleichsmaßnahmen, die in der Bauleitplanung bzw. dem B-Plan festgehalten werden. Diese Anwohner sind am meisten bzgl. Lärmimmissionen, Schattenwurf und Landschaftsbild betroffen, die zusammen zu einer Minderung der Lebensqualität und des Wertes der Immobilien führen.

Der Investor hat angekündigt, dass er den betroffenen Anwohnern einen günstigen Stromtarif als finanziellen Ausgleich anbieten wird. Wir erwarten, dass dieses in der Bauleitplanung und im B-Plan festgehalten wird.

[redacted] 02.02.2023

[redacted] … …

[redacted]

[redacted], den 08.02.2023

Stellungnahme von direkten Anwohnern aus dem Ortsteil Schönböken zur Bauleitplanung „Windenergienutzung“ der Gemeinde Ruhwinkel (8. Änderung des Flächennutzungsplans und Bebauungsplan Nr. 10 „Windenergienutzung“) sowie der Gemeinde Rendswühren (42. Änderung des F-Plans und Bebauungsplan Nr. 28 „Windenergienutzung“)
Stand: November 2022

Wie in der Bauleitplanung in Kapitel 6 (S. 13) benannt, sind bei der Planung zur Windkraftnutzung besonders die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung zu berücksichtigen.

Zu Kapitel 11.3 Schutzgut Mensch:

Lärmimmissionen
Die Lärmimmissionen werden durch die zurzeit geplanten sechs sehr großen Windenergieanlagen auf einer kleinen Fläche insbesondere für die Anwohner im nahen Umkreis sehr hoch sein. Ich befürchte negative Auswirkungen auf unsere Gesundheit sowie die Gesundheit meiner Familie (ab Sommer 2023 wohnhaft im Altenteilerhaus (Waldweg 11, 24601 Ruhwinkel)) wie sie im Umfeld von Windenergieanlagen bereits mehrfach nachgewiesen worden sind. Nach einem Bericht der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sollten Schallemissionen aus Windenergieanlagen in der unmittelbaren Nähe von allgemeinen Wohngebieten am Tag einen Wert von 45 Dezibel nicht überschreiten, um negativen gesundheitlichen Auswirkungen vorzubeugen. Die Windenergieanlage 6 auf dem Gemeindegebiet Rendswühren ist in westlicher Richtung des nördlichen Ortsteiles Schönböken geplant. Aufgrund des in der Regel vorherrschenden Westwindes in der Region befürchte ich eine erhebliche Lärmbelästigung, die vor dem Hintergrund der Einhaltung der Lärm-Richtwerte auch zu einer Einschränkung des Betriebes des Windenergieanlagen führen kann.

In der Bauleitplanung fehlen die Lärm-Richtwerte, die konkret am Tag und in der Nacht an den Wohnhäusern der Anwohner in den Ortsteilen Schönböken, Bockhorn und Altenrade-Dreikronen einzuhalten sind. Welche konkreten Lärm-Richtwerte gelten für die Wohnhäuser in den drei Ortsteilen?

Eine Prognose der Lärmimmissionen durch die geplanten Windenergieanlagen ist nicht ausreichend, da es im Besonderen für den Ortsteil Altenrade-Dreikronen bereits erhebliche Lärmbeeinträchtigungen durch den bestehenden Windpark westlich der Planung gibt. In der Bauleitplanung wird bereits beschrieben, dass die Berechnungsergebnisse häufig „deutliche

Überschreitungen der Richtwerte für Schallimmissionen […] im Umfeld des bestehenden Windparks westlich der Planung“ ergeben könnten (S. 21), die wiederum zu einer Einschränkung des Betriebes des Windenergieanlagen führen könnten. Auch in Anbetracht der Tatsache, dass für diesen bereits bestehenden Windpark ein Repowering geplant ist, sollte/sollten die Anzahl der neu geplanten Windenergieanlagen reduziert werden oder die geplanten Windenergieanlagen 4, 5 und 6 weiter in Richtung Norden positioniert werden.

Überdies werden die neu geplanten Windenergieanlagen unser Recht auf Unversehrtheit der Gesundheit beeinträchtigen, weil:
Moderne Windenergieanlagen mit Leistungen von einigen Megawatt generieren aufgrund ihrer Größe und der geringen Rotationsgeschwindigkeit der Rotorblätter einen Großteil ihrer akustischen Emissionen im Infraschall-Bereich unterhalb von 20 Hz. In diesem nicht vom menschlichen Ohr wahrnehmbaren Frequenzbereich pflanzt sich der Schall deutlich weiter fort als im hörbaren Bereich. Es gibt mittlerweile bereits ausreichend Forschungsergebnisse, in denen eingeschätzt wird, dass bei einer dauerhaften tieffrequenten Geräuscheinwirkung auf den menschlichen Körper mit gesundheitlichen Folgen (wie z.B. Schlafstörungen, Schwindel, Übelkeit, Kopfschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten, Herzrasen, Tinnitus) zu rechnen ist. Die hier angenommenen 1000 Meter beruhen auf dem minimalen Abstand, weshalb ich große Bedenken bei der ortsnahen Errichtung der Windenergieanlagen habe.

Zu Kapitel 5.2 Übergeordnete Planung

Bei der Erfüllung seines gesetzlichen Auftrags zur Daseinsvorsorge setzt der Deutsche Wetterdienst (DWD) bundesweit auf 17 Radarstandorte. Eine Wetterradarstation des Deutschen Wetterdienstes befindet sich in ca. 15 km Entfernung in Boostedt. Wie in der Bauleitplanung benannt, liegt das Windvorranggebiet PR2_PLO_030 im Wirkbereich der Wetterradarstation des Deutschen Wetterdienstes Boostedt (siehe S. 10).
Windenergieanlagen können die Radarstrahlen stören, so steht es in dem durch das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein beauftragten Gutachten durch die hydro & meteo GmbH, Lübeck. Falls in einem Abstand von 4 km um eine geplante Windenergieanlage weitere Windenergieanlagen liegen (wie in diesem Fall westlich der Planung), so müssen sie gemeinsam betrachtet werden. Dadurch wird gewährleistet, dass auch in der Umgebung von Windparks genügend unbeeinflusste Radarmessungen für eine Warnung vor signifikantem Wetter vorliegen. Auf Grundlage dieses Behördengutachtens gehe ich davon aus, dass die geplanten Windenergieanlagen weiter in Richtung Norden positioniert werden und für jede geplante WEA eine Höhenprüfung durchgeführt wird.

Bei der Informationsveranstaltung am Montag, den 30.01.23 wurde seitens des Investors Trave EE GmbH & Co KG angeführt, dass es u.a. für die Gemeinden Rendswühren und Ruhwinkel jährliche Ausgleichszahlungen geben soll. Laut den am 30.01.23 getätigten Aussagen erhält die Gemeinde Rendswühren die höchsten Ausgleichszahlungen, obwohl die Gemeinde Ruhwinkel (OT Schönböken, Bockhorn) besonders von den Auswirkungen der geplanten WEA betroffen sein wird. Ich schlage vor, die Standorte der WEA nochmals zu überdenken und die WEA weiter in Richtung Norden auf dem Gemeindegebiet Ruhwinkel zu positionieren.

[redacted]

Stellungnahme

WEA Vorranggebiet PR2_PLO_030
Öffentlichkeitsbeteiligung nach dem §3 Absatz 1 Satz 1 BauGB
An
Gemeinde Bokhorst-Wankendorf
E-Mail:[redacted]
von
[redacted]
für
Alle Eigentümer und Bewohner der Liegenschaft [redacted]

[redacted]

Erstellt am 2. Februar 2023

Schattenwurf
Wie wird der Schattenwurf sein?
Wie wirkt sich der Schattenwurf der Rotoren und der Türme auf unsere Lebensqualität und Gesundheit aus?
Die Kombination aus geringem Abstand und Anlagenhöhe wird in jedem Fall ab den frühen Nachmittagsstunden bis zur am Waldrand untergehenden Abendsonne zu anhaltendem Schattenwurf durch die Anlagen aus südwestlich / westlicher Richtung führen und eine erhebliche Belästigung erzeugen.
Ein rotierender Schattenwurf, der sich bewegenden Blätter wirkt, extrem irritierend, gesundheitsschädigend und schränkt die Lebensqualität ein. Die monotone, sich immer wiederholende Schattenphase macht nervös und hat verwirrende Auswirkungen auf den Menschen.
Der Schattenwurf würde auf unser Grundstück fallen und uns sowohl im Garten als auch im Haus in unserer Lebensqualität beeinträchtigen.
Direkt von dem Schattenwurf betroffen sind die Wohnung (1) Rhodea Sellschopp und die Wohnung (3) Mark R. A. Gunn / Kirsten Szibbat. Alle 6 Windkraftanlagen verursachen in der zweiten Tageshälfte Schattenwürfe direkt in beide Wohnungen. Beide Wohnungen sind nach Süd und Westen ausgerichtet. Daher befindet sich auch die Mehrheit der Fenster auf der Süd- und Westseite des Gebäudes.
Wir fordern, dass

1. es keinen Schattenwurf auf unser Gebäude und unser Grundstück – speziell auf die Wohnungen 1 und 3 geben wird.
2. ein Gutachten bezüglich des Schattenwurfes speziell für unsere Wohnungen erstellt wird. Da wir direkt von den Schatten tagtäglich ab der Mittagszeit bis zum Sonnenuntergang betroffen sein werden.

Sollte es zu dem Bau der Anlagen kommen verlangen wir, dass die Anlagen konsequent und ohne Aufforderung so eingestellt werden, dass sie sich automatisch abschalten bevor die Schatten in unsere Wohnungen einfallen, auf unser Gebäude oder unser Grundstück treffen.

Infraschall, tieffrequenter Schall & weitere Schallbelastungen
WEA erzeugen Infraschall und Schall.
Wie werden der Infraschall und die Schallausbreitung sein?
Wir fordern im Interesse unserer Gesundheit keinen Infraschall und keine andersartigen Schall Belästigung.
Unser Körper, unser Geist, unser Wesen muss sich erholen können. Diese Erholung ist durch Schallbelastungen jeglicher Art eingeschränkt.

Vibrationen
Können durch die Luft und den Boden übertragen werden.

Lärmbelastung
Sirren der Rotoren und andere von der WEA ausgehende Geräusche
Durch die A21 sind wir bereits, wenn der Wind aus östlicher Richtung kommt, einer Lärmbelästigung ausgesetzt. Würden die WEA gebaut würden wir in einer permanenten, dauerhaften Lärmbelästigung leben, da die Hauptwindrichtung aus dem Südwesten / Westen kommt und die WEA südwestlich bis westlich von unserem Grundstück gebaut würden.
Als nächstes stellt sich die Frage nach der Belästigung und Beeinträchtigung unserer Lebensqualität durch die Bau-, Service-, Begutachtungs-, Montage- und Wartungsphasen.

Wir fordern
1. keine zusätzliche Lärmbelästigung durch WEA,
2. die Einhaltung, dass unsere Nachtruhe auch weiterhin gewährt wird,
3. wir mindestens nachts gleichgestellt werden mit einem reinen Wohngebiet. Damit wir Menschen uns von dem erhöhten Lärm tagsüber erholen können.

Die Nachtphasen sind dazu da, dass der Mensch sich erholt. Diese Erholung wird gestört durch die Lärmbelästigung.

Als Beispiel wurde ein Kühlschrank in der Sitzung am 30. Januar 2023 herangezogen. Wer schläft schon direkt neben einem permanent brummenden Kühlschrank? Zumal empfohlen wird, dass ein leiser Kühlschrank, der ja bekanntlich in der Küche und nicht im Schlafzimmer steht) einen maximalen Geräuschpegel von 35 bis 40 Dezibel verursachen sollte. Wir fordern, dass für unsere Nachtruhe eine maximale Geräuschkulisse von 35 Dezibel eingehalten wird. So wie es auch in Wohngebieten der Fall sein muss.

Es ist nachweislich erbracht, dass Wohnungen mit einer Lärmbelästigung einen häufigeren Mieterwechsel erleben als Wohnungen in ruhigeren Gegenden. Warum wohl? Ebenso sind Menschen ruhiger und ausgeglichener, gesünder, resistenter, die tägliche Pausen und Erholungsphasen einhalten. Diese Pausen sowohl tagsüber als auch nachts würden durch die Windenergieanlagen stark beeinträchtigt.

Anmerkung Kirsten Szibbat: Wir sind hierhergezogen, damit wir Frieden und Ruhe haben. Wir sind nicht daran interessiert, dass wir neben einer Maschine leben, die für Sie „nur“ den Lärm eines Kühlschrankes verursacht. Wir haben keinen Kühlschrank in unserer Wohnung. Er steht auf dem Dachboden, da wir noch nicht einmal den Lärm unseres eigenen Kühlschrankes hören wollen. Wir finden es störend, unruhig und irritierend. Ich bin den ganzen Tag hier auf diesem / unserem Grundstück und müsste dadurch, den ganzen Tag somit Tag und Nacht eine permanente Lautstärke von mindestens der eines Kühlschrankes ertragen. Daran habe ich kein Interesse und fordere die Einhaltung von 35 Dezibel nachts und tagsüber von maximal 50 Dezibel.

Nachtabschaltung
Lebensqualität bedeutet Ruhe und Dunkelheit in der Nacht.
Wir fordern in unserem eigenen Interesse, im Interesse unserer Gesundheit die Abschaltung der Windenergieanlagen in der Nacht und tagsüber eine maximale Geräuschkulisse von 50 Dezibel .

Beleuchtung
Der Formhalber fordern wir kein Blinken der Anlagen (lt. Gesetzt ab 1.7.2020).

Schmieröl
Es ist bekannt, dass Kontamination durch das Herabtropfen von Schmieröl und die Feinverteilung durch die Luft und das Herabrieseln auf die Umgebung erfolgen.
Wir fordern, dass diese Kontamination auf unsere Böden verhindert wird. D.h. auf null reduziert würde.

Rotoren Blätter Abtragung / Abschmelzung
Auf Grund der normalen Abnutzung der Rotoren Blättern kommt es zur Abtragung / Abschmelzung. Wodurch Partikel in der Größenordnung von Pulver bis zu Zentimetern in die Luft abgegeben werden. Manche fallen direkt auf den Boden – je nach Größe und Schwerkraft – andere befinden sich in unserer Atemluft. Die Partikel gelangen durch das Einatmen in unsere Lungen. Dies wiederum stört die Funktionalität unserer Lungen, da sich die Partikel in den Lungen ansammeln und ablagern. Dadurch entsteht uns eine gesundheitliche Beeinträchtigung. Glasfaserverstärkter Kunststoff umgangssprachlich auch als Fiberglas bekannt, kann bei der Berührung extreme Hautreaktionen wie Juckreiz hervorrufen. Ein Juckreiz auf der Haut ist bereits sehr unangenehm. Stellen Sie sich diesen Juckreiz in Ihrer Lunge vor. Das möchten wahrscheinlich weder Sie noch wir erleben. Da Kirsten Szibbat bereits vor ein paar Jahren mit Fieberglas in Kontakt gekommen ist und dieses bei ihr einen extremen Juckreiz ausgelöst hatte, verzichtet sie gerne darauf, dass sie diese Erfahrung in ihrer Lunge macht.
Des Weiteren haben wir kein Interesse daran, dass diese Fiberglas Partikel in unserem Garten, auf unsere Gemüse und somit in unser Essen und somit auf diesem Weg in unsere Körper gelangen. Ferner würden gerade bei notwendigen Reparaturarbeiten wie z. B. beim Schleifen an den Rotoren Blättern pulverige Partikel in Masse entstehen, die über unsere Atemluft in unsere Lungen gelangen würden und dadurch eine erhöhte Reizung der Lunge auftreten.

Abstand
Wir gehen davon aus, dass sich die Umsetzung der Planungen im Rahmen der bisherigen rechtlichen Regelung bewegt. Die Empfehlungen des Landes Schleswig-Holstein für den Mindestabstand von Windkraftanlagen im Außenbereich bereiten uns Bauchschmerzen. 800m Abstand zu bis zu 200 Meter hohen Anlagen wirken bedrohlich, beengend und beängstigend.

Der mögliche Mindestabstand zu unserem Zuhause ist viel zu gering - eine gesundheitliche Gefährdung kann nicht ausgeschlossen werden! Gibt es inzwischen nicht auch Untersuchungen, in denen Lärm und Infraschallbelastung sowie Schattenwurf als eine ernste Gefahr für die Bevölkerung gesehen werden?
Warum wird z. B. in Bayern ein Mindestabstand von 10-facher Anlagenhöhe zur nächsten Wohnbebauung lt. Bayerischem Verfassungsgerichtshof eingehalten?
Sind wir in Schleswig-Holstein im Außenbereich weniger schützenswert?
Daher fordern wir eine maximale Höhe der Anlagen von 150 m bei einem Mindestabstand von mindestens 2000m oder bei höheren Anlagen den Mindestabstand der 10-fachen Anlagenhöhe.
Wir beziehen uns auf Artikel 1 und Artikel 2 des Grundgesetzes und fragen Sie, wie es sein kann, dass in Bayern andere Mindestabstandsregelungen zum Schutze der Menschen gelten als in Schleswig-Holstein. Wir fordern die Gleichstellung wie sie im Grundgesetz verankert ist.

Höhe
WEA in solch geringen Abständen wie geplant wirken auf im Allgemeinen und im Speziellen auf uns bedrückend und Angst einflößend.
Daher fordern wir eine maximale Höhe der Anlagen von 150 m bei einem Mindestabstand von mindestens 2000m oder bei höheren Anlagen den Mindestabstand der 10-fachen Anlagenhöhe.

Deutsche Wetterstation Boostedt
Wir wähnten uns bisher auf Grund der Wetterstation in Boostedt in Sicherheit, da in deren Umkreis von 15 km keine WEA errichtet werden dürfen.
Daher unsere Frage, wie kommt es, dass dieser 15 km Umkreis ausgehebelt wird?
Wir fordern die Einhaltung der 15 km Regelung um die Deutsche Wetterstation in Boostedt.

Bodenversiegelung
Wir nehmen Bezug auf die Gegebenheit der Bodenversiegelung durch eine WEA im Außenbereich.
Wir bitten Sie diesbezüglich ebenfalls um Stellungnahme wie es sein kann, dass eine Bodenversiegelung für ein privates Anliegen abgelehnt und einer WEA stattgegeben würde.
Wir fordern die Gleichstellung von privaten Anliegen und WEA.

Natur- und Artenschutz
Rotmilan
Im Wald angrenzend an die Straße Eichholz, 24601 Ruhwinkel befinden sich mehrere Rotmilan Horste, welche 2021 und 2022 besetzt gewesen sind.
Des Weiteren haben wir beobachtet, dass 2022 ein Milan Paar auf der uns zugewandten Seite des Wald Schönböckener Forst nistet. Dieses Milan Paar findet in dem letzten Gutachten und in den Karten keine Beachtung. Wurde dies absichtlich übersehen, unterschlagen, da ein Mindestabstand zu diesem Vogelpaar Konsequenzen in der WEA-Planung hervorrufen würde?
Milane bedürfen des Schutzes und sind eine natürliche, eco-freundliche Ratten Kontrolle. Ohne die Milane wird die Rattenpopulation explodieren können.
Im Helgoländer Papier ist festgehalten worden, dass der Mindestabstand zu Rotmilan-Horsten 1500m beträgt.
Wir fordern, dass dieser Abstand eingehalten wird. Des Weiteren fordern wir ein Naturschutzgutachten, welches den Wald südlich der Straße Eichholz und nord-westlich Schönböckens bewertet und diese Vögel in den aktuellen Plänen aufgenommen werden sowie die weiter unten aufgeführten Anmerkungen zu Seeadlern und Kranichen.
Darüber hinaus fordern wir die generelle Einhaltung der Mindestabstandsregelung zu Rotmilan Horsten.

Kraniche
Auf dem Feld zwischen unserem Grundstück und dem Schönböckener Forst haben wir auch 2022 ein Kranich Paar mit ihren Jungtieren beobachten können.
Wir fordern, dass diese Vögel in den Karten und bei der Planung beachtet werden.

Seeadler
Die Seeadler, die über unserer Landschaft und den Gehöften ihre Kreise ziehen sind durch die rotierenden Blätter der WEA in Gefahr. Ihnen droht nun auch bei uns der Totschlag. Wollen Sie als Gemeinde / Land für Totschlag dieser geschützten Vögel verantwortlich sein?

Fledermäuse
Rund um unser Grundstück sind Fledermäuse unterwegs.
Im Namen der Fledermäuse fordern wir die Nachtabschaltung für WEA.
Wir fordern ebenfalls die Beachtung der Lebewesen in den Knicken.

Gesamtbelastung
Wir fordern ein gesundheitliches Gutachten, dass die Anwohner nicht durch Infraschall, Schall und weiterem Lärm belastet werden und das Wind-Turbine-Syndrom auftreten kann.
Darüber hinaus fordern wir die Beachtung des Artikel 2 des Grundgesetzes – Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit.

Wir fordern den finanziellen Ausgleich für die Minderung unserer Lebensqualität durch den Investor, das Land Schleswig-Holstein, die Gemeinde Wankendorf oder / und den Betreiber bzw. Eigentümer.

Gewachsene Struktur
Wir leben in einer gewachsenen ländlichen Struktur, welche Kulturgut und touristisches Naherholungsgebiet ist.
In der Hochsaison zählen wir an Sonntagen bis zu 100 Radler pro Stunde, die an unserem Grundstück entlang radeln und sich an der frischen, künftig von Fiberglas Partikeln angereicherten, Luft erholen und sich später wundern könnten wie es passieren kann, dass auch sie in ihren Lungen einen Juckreiz spüren.
Wir fordern die Erhaltung der gewachsenen Struktur und des Naherholungsgebietes.

Innen- und Außenbereich
Menschen in der Stadt benötigen genauso Strom wie wir auf dem Lande, der Strombedarf muss dort erzeugt werden, wo er benötigt wird. Daher fordern wir ein Umdenken in Bezug auf

1. den Strombedarf,
2. den Ort der Stromerzeugung,
3. die Art der Stromerzeugung.

Wir fordern die Gleichstellung der Menschen im Innen- und Außenbereich sowie in den unterschiedlichen Bundesländern unter Beachtung der Artikel 1, 2 und 3 des Grundgesetzes.

Schutz unseres Eigentuns
Welche Auswirkungen haben die Anlagen auf den Wert unserer Immobilie?
Der Wert wird gemindert, das steht außer Frage. Bisher gibt es wohl noch keine einheitlichen gesetzlichen Regelungen zu Entschädigungen aufgrund von Wertminderungen. Der Wertverlust der Grundstücke in Nachbarschaft zu Windkraftanlagen ist bis hin zur faktischen Unverkäuflichkeit vorstellbar. Schon die Planung einer Windkraftanlage wirkt sich wertmindernd auf die Grundstückspreise aus. Wer ersetzt diesen Schaden?
Laut Pressemitteilung vom 21. Januar 2019 beziehend auf die Studie des RWI – Leibniz Institutes für Wirtschaftsforschung kann der Wertverlust der Immobilie innerhalb des Ein-Kilometer-Radius schon 23 Prozent betragen. Voraussichtliche Tendenz steigend.
Wir fordern den finanziellen Ausgleich für die Minderung / den Wertverlust unserer Immobilie durch den Investor, das Land Schleswig-Holstein, die Gemeinde Ruhwinkel (Amt Bokhorn-Wankendorf) oder / und den Betreiber bzw. Eigentümer.

Eigentum verpflichtet
2017 haben wir entschieden, dass wir in den kommenden Jahren in unsere Immobilie investieren wollen, um unser Eigentum zu schützen und zu erhalten. 2018 hatten bereits das Dach erneuert.
Die weiteren Investitionen waren von vornherein für die Jahre 2019 bis 2024 geplant. Investitionen, um unsere Immobilie teilweise altersgerecht umzubauen, eine dritte Wohneinheit zu ermöglichen und die Isolierung sowie den Anforderungen des Energieausweises gerecht zu werden.
Des Weiteren erhalten wir Kfw Fördermittel zum Austausch unserer Heizung und Sanierungsgeld als Darlehen erhalten um als Gemeinschaft miteinander auf unserem Resthof alt werden zu können.

Wir beziehen uns auf Artikel 14 des Grundgesetzes – …. Eigentum verpflichtet…. Und fragen Sie, ob dies nur einseitige Gültigkeit hat?

Grundgesetz Artikel 1
Wir beziehen uns darauf, dass das Immissionsschutzgesetz und der Artikel 1 des Grundgesetzes für alle Bürger gleich anzuwenden sind. Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt …
Wir fühlen uns aufgrund des o.g. Regionalplans ungeschützt und ungeachtet.

Nester von Rotmilan, Fledermaus Kolonien etc. finden Beachtung. Steht der Naturschutz über dem Menschenschutz und somit über dem Grundgesetz?
Eichholz 9 ist unser Nest und befindet sich im Ein-Kilometer-Radius, gegebenenfalls sogar in noch geringerem Abstand.
Es wurde Bezug darauf genommen, dass Aufgrund von Gästen und Personal der Kuh Lounge eine besondere Regelung erfolgen muss, was sehr lobenswert ist. Wir fordern die Gleichstellung, da wir uns nicht nur ein paar Stunden in der Nähe solcher Anlagen aufhalten, sondern täglich, rund um die Uhr 24/7 an 365 Tagen im Jahr!
Daher beziehen wir uns auf die grundrechtlich garantierte Gleichbehandlung auch in diesem Fall.
Aus unserer Sicht forcieren Sie den Wegzug der Bewohner aus Gegenden die WEA geeignet sind und würden Gesundheitsschäden an Menschen / Einwohnern, Schäden am finanziellen Eigentum der Besitzer, ggf. leerstehende Gebäude, die Zerstörung einer gewachsenen Kulturlandschaft im Namen der Windkraft und der Energiewende hinnehmen. Dem setzen wir uns entgegen.
Würden Sie in 450m Entfernung bzw. innerhalb des 1000m Radius neben Ihrem Wohnhaus Windkrafträder stehen haben wollen oder gar neben dem Haus Ihrer Eltern?
Zwei von uns wissen, was es bedeutet in einem Ein-Kilometer-Radius zu wohnen, da sie diese Erfahrung 2019/2020 im Hunsrück erlebt haben und kein Interesse an einer erneuten Infraschall-, Schall-, Schattenwurf- und Lärmbelästigung durch WEA haben.

Wir sind nicht gegen Windkraftanlagen.
Wir sind für unsere Gesundheit und für die Werterhaltung unseres Eigentums sowie die Beachtung des Grundgesetzes Artikel 1. Darum erwarten wir, dass unsere oben genannten Punkte berücksichtigt werden und vertraglich rechtskräftig vereinbart werden.

Abschließend fassen wir zusammen und stellen Ihnen zusätzlich die übergeordneten Fragen:

- Steht der Natur- und Vogelschutz über dem Schutz des Menschen?
- Steht im Grundgesetz geschrieben, dass der Mensch geschützt werden muss?
- Ist im Grundgesetz verankert, dass alle Menschen gleichbehandelt werden müssen?
- Steht im Grundgesetz geschrieben, dass Eigentum verpflichtet?

Wir fordern weiterhin die Streichung des östlichen Flächenabschnitts des Vorranggebiets PR2_PLO_030 und das, obwohl die Planung bereits weit vorangeschritten ist. Mindestens jedoch die Einhaltung der geltenden Gesetze siehe oben.

Insgesamt behalten wir uns rechtliche Schritte vor.

Unser Beitrag zur Energiewende
Gerne stellen wir der Gemeinde Ruhwinkel unsere südliche Dachfläche des Wohnhauses von 150 qm zzgl. der Dachfläche des Schuppens für eine Photovoltaik Anlage zur Stromerzeugung zur Verfügung.

[redacted], den 7.2.2023

[redacted]

Stellungnahme vom 07.10.2025 von betroffenen Anwohnern aus Bockhorn und Schönböken zum Flächennutzungsplan der Gemeinde Ruhwinkel für den geplanten Windpark in Rendswühren und Ruhwinkel

1. **Nach neuer Landesplanung kein Vorranggebiet mehr:**
   - **Forderung:**
     Die Unterzeichner begrüßen die Ablehnung des Vorranggebietes in der neuen Version der Landesplanung und erwarten, dass der Genehmigungsantrag des Betreibers TraveEE für die geplanten Windpark komplett abgelehnt wird.
   - **Begründung:**
     Das östliche Gebiet des Vorranggebietes PR2_PLO_030 wird in der neuen Version der Landesplanung nicht mehr als Vorranggebiet ausgewiesen, sondern als abgelehnte Potentialflächen (siehe Datenblatt zu PR2_PLO_002 (Achtung neue Bezeichnung der Gebietes) ab Seite 4 https://www.bolapla-sh.de/file/fb783ac7-c3a9-4e65-9049-ce0b3c090558/d9d3dc16-faf2-4e81-ae1d-86fee5e8fa9a). Die Ablehnung wird von der Landesplanung insbesondere mit dem fehlenden Abstand von nur 359 m zum Seeadlerhorst in Bockhorn und den nahen Rotmilanhorsten begründet. Der 2.000 m - Umgebungsbereich um den Seeadlerhorst wird als Vorranggebiet ausgeschlossen.
     Eine Genehmigung des Windparks würde der neuen Landesplanung widersprechen und wäre aus Artenschutzgründen nicht nachvollziehbar.

2. **Ausgleichszahlung Seeadlerhorst:**
   - **Forderungen:**
     - Es sollte eine rechtliche Prüfung der Ausgleichzahlung von der Kommunalaufsicht erfolgen.
     - Die Gemeindevertretung sollte die Ausgleichzahlung ablehnen, weil die Seeadler durch die Ausgleichszahlung und das Antikollisionssystem (AKS) nicht geschützt werden.
     - Die Gemeindevertretung sollte von der Genehmigungsbehörde prüfen lassen, ob die weitere Planung ausgesetzt werden muss, weil die Seeadler in 2025 wieder erfolgreich gebrütet haben.
     - Die Gemeindevertretung sollte veranlassen, dass zumindest die Windkraftanlage WA1 nicht gebaut wird, weil sie zu nah am Horst steht. Ein AKS für diese Anlage kann die Adler nicht schützen.
   - **Begründung:** Die laut Artenschutzbericht vorgesehene Ausgleichszahlung für den Seeadlerhorst, der seit 2023 (*) in Bockhorn nachgewiesen wurde, ist rechtlich fragwürdig. Die Ausgleichszahlung könnte als verdeckte Bestechung oder Ablasshandel bewertet werden.

     Die Ausgleichzahlung sollte abgelehnt werden, um die Seeadler zu schützen, die auch in 2025 wieder Bruterfolg hatten. Insbesondere auch Jungtiere wären vor allem durch die Windkraftanlage WA1 auf Bockhorner Gebiet (Entfernung: 359 m) stark gefährdet. Laut Information von Herrn Kalin Günter Kalin (Vorsitzender der Projektgruppe Seeadlerschutz S-H) funktioniert ein AKS nur, wenn die Greifvögel aus mindestens 1.000 m anfliegen. Nur dann können sie die Flugrichtung bestimmen und rechtzeitig reagieren.

Bernd Koop (Ornithologische Arbeitsgemeinschaft (OAGSH) und Naturschutzbeauftragter Kreis Plön) hat den Artenschutzbericht geprüft und hat folgende Meinung:
„Wenn die absehbare Gefährdung des Seeadlers mit einem „Geldablass" regelbar ist, verstößt das m.E. gegen jeden gesunden Menschenverstand. Leider hat der Bundesgesetzgeber diesen Wahnsinn zugelassen, weil er gespürt hat, dass der Raum für derartige Ausbauziele nicht mehr vorhanden ist.

Kritisch sehe ich auch die angedachten Vogelerkennungssysteme: Grundsätzlich sind sie ja wirksam. Wenn sie aber genutzt werden, um ggf. in den Nahbereich eines Horstes einer schlaggefährdeten Art einzudringen, hilft es den Milanen oder Adler nicht: Bei einer Abschaltungszeit von 6% der gesamten Zeit beginnt für den Betreiber die Unzumutbarkeit, dann muss er nicht länger das System scharfstellen. Das heißt: spätestens zu Beginn der sehr flugaktiven Fütterungszeit ist die Deckelung erreicht und die Vögel laufen dann Gefahr, erschlagen zu werden.

Als eine Evaluierung dieser Systeme im LfU 2024 erfolgte (ich war da auch in dem Gremium) habe ich genau davor gewarnt. Das gilt ja genauso auch für Zugwege, die mit Windkraftanlagen und den Vogelerkennungssysteme zugestellt werden. Schon während des Heimzuges wird die Deckelung erreicht und auf dem Wegzug mit den geringeren Zughöhen kommt es dann zu den Tötungen ziehender Vögel.“

Die weitere Planung sollte ausgesetzt werden, weil in Ruhwinkel die gleiche Situation wie in Großharrie vorliegt. In Großharrie wurde die weitere Planung aufgrund des Bruterfolges im August 2025 auf Eis gelegt.

(*): In den Jahren zuvor wurden Rotmilane auf dem Horst nachgewiesen.

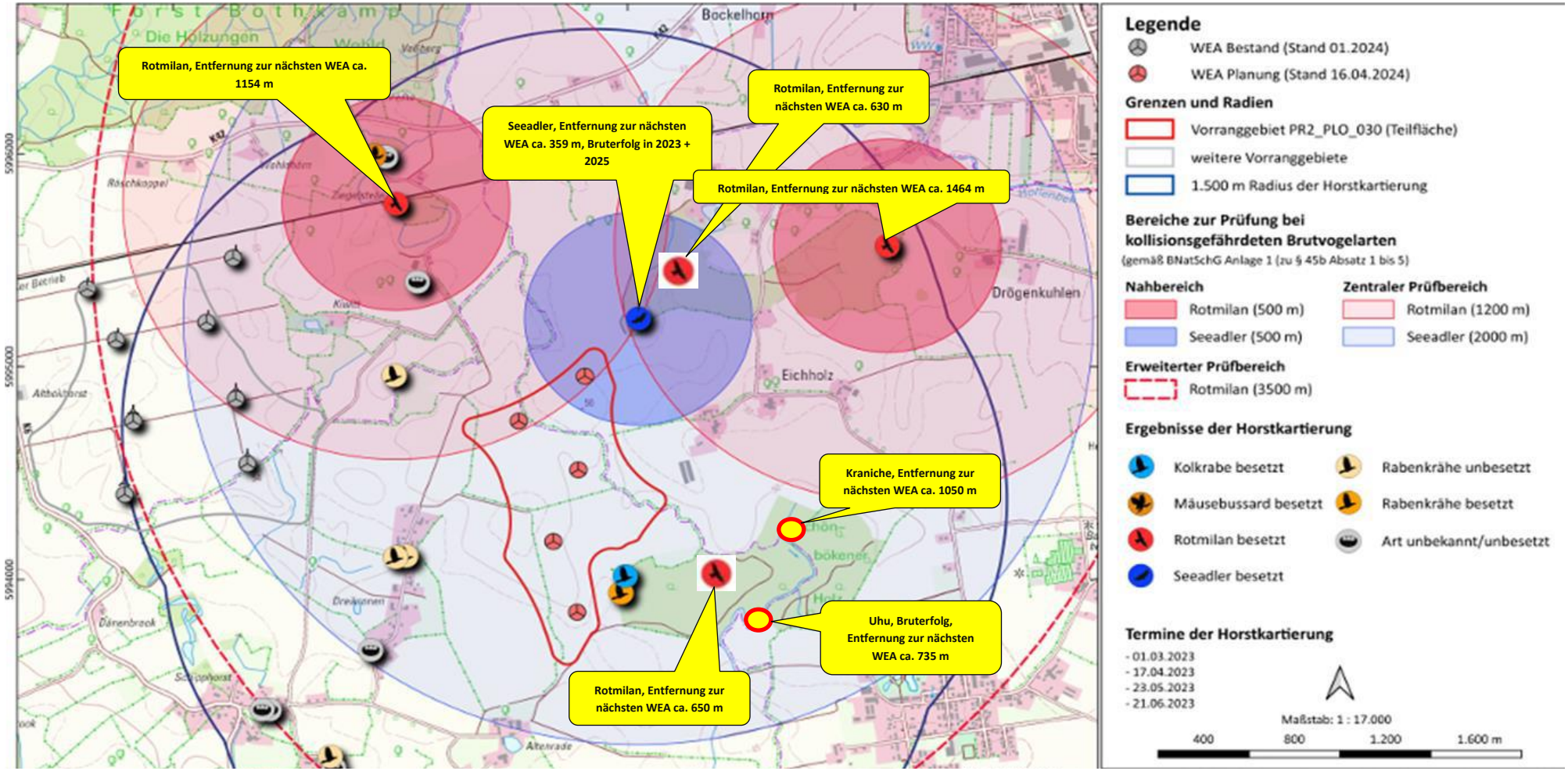
3. **Artenschutzbericht:**
   - **Forderungen:**
     Für den in 2023 neu errichteten Seeadlerhorst muss eine aktuelle Raumnutzungserfassung (RNE) und eine neue Raumnutzungsanalyse (RNA) durchgeführt werden.
     Es gibt weitere Rotmilan-Horste im Schönbökener Wald (südlich vom Hof Kringel) und im Bockhorner Wald (im westlichen Teil in der Nähe des Seeadlerhorstes), die im Artenschutzbericht nicht enthalten sind. Außerdem ist im Schönbökener Wald an der Grenzau ein Kranichnest.

   - **Begründung:**
     Für die Seeadler im 2023 neu errichteten Seeadlerhorst wurde keine neue Raumnutzungserfassung (RNE) und Raumnutzungsanalyse (RNA) nach den Anforderungen der „Standardisierung des Vollzugs artenschutzrechtlicher Vorschriften“ (siehe https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/E/eingriffsregelung/Downloads/ArbeitshilfeArtenschutzWEA.pdf?__blob=publicationFile&v=1) durchgeführt. Die RNE und die RNA für Seeadler wurden 2021 durchgeführt und berücksichtigen nicht die Flugbewegungen der Seeadler aus dem neuen Horst. Die Anforderungen im Potenziellen Beeinträchtigungsbereich (PBB), insbesondere unter Berücksichtigung der Bruterfolge in 2023 und 2025, wurden nicht erfüllt.

- Siehe Kapitel 2.4.2.1: „Der Bruterfolg ist die wichtigste Voraussetzung, um aussagekräftige Untersuchungsergebnisse im Hinblick auf Nahrungsflüge, Nahrungsgebiete und Flugaktivitäten der Jungvögel zu generieren. Daher muss bei Untersuchungen im PBB zumindest ein Jungvogel flügge werden, damit die Erfassungsergebnisse gewertet werden können.“
- Siehe Kapitel 2.5.1: „Siedelt sich eine windkraftsensible Vogelart nach Abschluss der Erfassungen und vor Erteilung der Genehmigung an, sodass deren PBB oder Prüfbereich durch die WEA-Planung betroffen ist, so ist dies im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung zu berücksichtigen. Dabei ist maßgeblich, dass es in selbst erbauten Nestern oder künstlichen Nisthilfen zur Eiablage gekommen ist und der Horst insofern als Lebensstätte gewertet wird.“

Die folgende Karte enthält die relevanten Horste am geplanten neuen Windpark, die von Ornithologen in 2025 ermittelt wurden:

Horste am geplanten neuen Windpark PR2_PLO_030: Seeadler, Rotmilan, Uhu + Kranich (Stand 07.10.2025)



4. **Schutzmaßnahmen Mensch:**

- **Schallschutz:**

Lärmmessungen durch unabhängige Gutachter

- **Forderung:**
  Nach Inbetriebnahme ist eine Langzeitmessung von unabhängigen Gutachtern durchzuführen. Weitere Lärmmessungen werden von der Gemeinde oder einer neutralen Stelle (Genehmigungsbehörde) auch beauftragt, wenn die Anwohner feststellen, dass die Lärmbelastung zu hoch und/oder gesundheitsschädlich ist. Explizit muss dies für die Straße Eichholz in der Gemeinde Ruhwinkel möglich sein. Die Kosten hat der Betreiber zu tragen. Die Lärmmessungen sollten später im Betrieb auch regelmäßig und bei besonderen Wetterbedingungen (z. B. starkem Wind) durchgeführt werden, um realistische Belastungen zu erfassen.
- **Begründung:**
  In einem Urteil des Landgerichts Koblenz wurde festgestellt, dass unabhängige Langzeitmessungen notwendig sind, um die Einhaltung der Grenzwerte zu überprüfen. Das Schallgutachten wurde nur aufgrund theoretischer Berechnungen erstellt.

Abschaltung bzw. reduzierter Betrieb bei Grenzwertüberschreitungen

- **Forderung:**
  Automatische Abschaltung bzw. Wechsel in reduzierten Betrieb der Windkraftanlagen bei Überschreitung der Lärmgrenzwerte. Die Abschaltung bzw. Reduzierung muss automatisch erfolgen und durch ein unabhängiges Monitoring-System überwacht werden.
- **Begründung:**
  Dieses stellt sicher, dass die Belastung durch Lärm nicht dauerhaft anhält.

Fehlende Grenzwertberechnungen

- **Forderung:**
  Die Grenzwertberechnungen sollten für alle Häuser im Umkreis von 800 m durchgeführt werden.
- **Begründung:**
  Es fehlen z.B. die Häuser Eichholz 8, Eichholz 9 und Eichholz 13.

- **Schattenwurf:**
  - **Forderung:**
    Verpflichtung zur Installation von Schattenwurfabschaltmodulen, die sicherstellen, dass kein Haus länger als insgesamt 30 Minuten pro Tag von Schattenwurf aller Anlagen betroffen ist. Der Betreiber muss die Einhaltung der Schattenwurfgrenzen durch ein Monitoring-System dokumentieren und den Anwohnern regelmäßig (mindestens jährlich) Berichte vorlegen oder Einsicht gewähren.
  - **Begründung:**
    Dies ist in vielen Bebauungsplänen bereits Standard und schützt die Lebensqualität der Anwohner.
- **Blinkende Beleuchtung nur bei Bedarf:**
  - **Forderung:**

Die blinkende Beleuchtung sollte nur bei Näherung eines Flugzeuges oder Hubschraubers eingeschaltet werden und sonst ausgeschaltet sein, sowohl tagsüber als auch bei Dunkelheit. Ein entsprechendes System ist zu verwenden. Die Anwohner benötigen eine Dokumentation, in welchen Zeitfenster und unter welchen Bedingungen die Abschaltung erfolgt.

- **Begründung:**
  Das ständige Blinken ist störend und die Verwendung eines entsprechenden Systems ist gesetzlich vorgeschrieben. Die Anwohner benötigen die Dokumentation, damit sie die Nichteinhaltung melden können.

5. **Schutzmaßnahmen Tiere:**
   - **Forderungen:**
     - Einsatz moderner Antikollisionssysteme (AKS) mit Artenerkennungssoftware, die speziell auf Rotmilane und Seeadler abgestimmt ist.
     - Abschaltungen bei bestimmten Wetterbedingungen (z. B. Windgeschwindigkeit < 6 m/s, Temperatur > 10°C) im Zeitraum 10.05.–30.09. zum Schutz von Fledermäusen bis das 2-jährige Gondel-Monitoring durchgeführt wurde.
     - Betrieb der Anlagen tagsüber nur mit Antikollisionssystemen im Zeitraum 01.03.–31.08. für Rotmilane und ganzjährig für Seeadler (siehe auch Punkt 2.).
     - Der Betreiber muss zusätzlich Maßnahmen ergreifen, um den Lebensraum der Tiere während der Bauphase zu schützen (z. B. keine Bauarbeiten während der Brutzeit von Rotmilanen und Seeadlern).
   - **Begründung:**
     Der Schutz von bedrohten Tierarten wie Rotmilanen, Seeadlern und Fledermäusen ist nicht nur ökologisch, sondern auch rechtlich von großer Bedeutung. Die Nähe des Seeadlerhorsts zur geplanten Anlage verstärkt die Notwendigkeit strenger Schutzmaßnahmen.

6. **Rechtliche Absicherung**
   Vertragliche Festlegungen
   - **Forderung:**
     - Alle Schutzmaßnahmen (z. B. Schallschutz, Schattenwurf, Tierschutz) müssen verbindlich in einem städtebaulichen Vertrag festgehalten werden.
     - Der städtebauliche Vertrag muss auch Sanktionen für den Betreiber enthalten, falls die Schutzmaßnahmen nicht eingehalten werden (z. B. Geldstrafen oder Betriebsbeschränkungen).
   - **Begründung:**
     Nur so können die Maßnahmen rechtlich durchgesetzt werden.

7. **Direkte Ausgleichszahlungen für Minderung der Lebensqualität**
   - **Forderung:**
     - Regelmäßige, direkte Ausgleichszahlungen an alle betroffenen Anwohner im Umkreis von bis zu 1000 Metern.
     - Die Höhe der Zahlungen muss sich an der Nähe zur Anlage und der individuellen Belastung durch Lärm, Schattenwurf und Sichtbeeinträchtigung orientieren.

- **Konkret:**
    - Für Anwohner im Umkreis von bis zu 1.000 Meter: Mindestens 2.000–3.000 € pro Jahr und Haushalt. Die Zahlungen müssen an die jährliche Inflation angepasst werden, um den realen Wert der Entschädigung zu erhalten.
    - Die Zahlungen müssen unabhängig von anderen Kosten (z. B. für Schallschutzmaßnahmen) erfolgen, um sicherzustellen, dass sie die Minderung der Lebensqualität direkt kompensieren.
- **Begründung:**
  Wir sind durch Lärm, Schattenwurf, blinkende Beleuchtung und bedrängende Wirkung durch hohe Anlagen, als auch durch die massive dauerhafte Beeinträchtigung unserer Lebensqualität und Wertverlust unserer Immobilen betroffen.
  In Mecklenburg-Vorpommern gibt es einen Gesetzesentwurf, der dieses Jahr verabschiedet wird: Demnach sollen Betreiber von Windanlagen 0,3 Cent an die Gemeinde und 0,3 Cent an die Einwohner abgeben.
  Laut Urteil des Bundesverfassungsgerichtes ist eine Pflicht zur Beteiligung der Anwohner zulässig: https://share.google/ZGyovpnVje1QefqEi. Die Aussage der Betreiber, dass eine Ausgleichszahlung an die Anwohner nicht zulässig ist, ist also falsch.

[redacted] 7.10.2025

[redacted]

[redacted]

An die
Amtsverwaltung Wankendorf
Herrn Bretthauer
Kampstraße 1
24601 Wankendorf

Ruhwinkel, den 07.02.2023

Stellungnahme zum 8. Änderung des Flächennutzungsplans Bebauungsplan Nr. 10 „Windenergie-nutzung“ der Gemeinde Ruhwinkel. Stand November 2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit nehme ich Stellung zu dem oben genannten Änderungen des Flächennutzungsplans und dem vorhabenbezogenen B-Plan Nr. 10.

Es wurde in dieser Planung ein bereits genehmigtes und im Bau befindliches Wohnhaus auf dem Grundstück [redacted] in 24601 Ruhwinkel nicht mit einbezogen.
Dieses Wohnhaus hat nicht den in der Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplans (LEP) 2010 Kapitel 3.5.2 Ziffer 6Z erforderlichen Abstand von 3-facher Höhe der WEA 04 in der Planung.
Des weiteren ist der Abstand zu den WEA 03 und WEA 01 zu prüfen.

Außerdem ist zu prüfen, ob die WEA den nötigen Abstand zu technischen Einrichtungen der auf dem Grundstück Eichholz 11, 24601 Ruhwinkel betriebenen Biogasanlage nach den technischen Regeln für Anlagensicherheit, sicherheitstechnische Anforderungen an Biogasanlagen (TRAS 120 Punkt 2.5.3) einhalten.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]

Anlagen

Schleswig-Holstein
Der echte Norden

Schleswig-Holstein
Ministerium für Inneres,
Kommunales,
Wohnen und Sport

Ministerium für Inneres, Kommunales,
Wohnen und Sport | Postfach 71 25 | 24171 Kiel

Effplan Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek

Ihr Zeichen: /
Ihre Nachricht vom: 06.12.2022
Mein Zeichen: IV 632-90730/2022
Meine Nachricht vom: /

per E-Mail an
toeb.beteiligung@effplan.de

[redacted]

10.01.2023

nachrichtlich:
Landrätin des Kreises Plön
➔ Kreisplanung
➔ Amt für Umwelt
Hamburger Straße 17
24306 Plön

Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport
Referat IV 52 (Städtebau und Ortsplanung, Städtebaurecht)

Ziele, Grundsätze und sonstige Erfordernisse der Raumordnung nach § 11 Abs. 2 Landesplanungsgesetz (LaplaG) i.d.F. vom 27. Januar 2014 (GVOBl. Schl.-H. S. 8), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes zur bedarfsgerechten Weiterentwicklung des kommunalen Finanzausgleichs vom 12. November 2020 (GVOBl. Schl.-H. S. 808)

42. Änderung des Flächennutzungsplanes, Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 28 der Gemeinde Rendswühren
8. Änderung des Flächennutzungsplanes, Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 10 der Gemeinde Ruhwinkel

Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4(1) BauGB, Planungsanzeige nach § 11 Abs. 1 LaPlaG

Die Gemeinde Rendswühren plant die 42. Änderung ihres Flächennutzungsplanes und Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 28 für ein Gebiet südlich der stillgelegten Bahntrasse Neumünster – Plön, südwestlich der Gemeindegrenze zu Ruhwinkel, nordwestlich von Schönböken, nördlich von Altenrade sowie östlich von Dreikronen. Die

Gemeinde Ruhwinkel plant die 8. Änderung ihres Flächennutzungsplanes und Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 10 für ein Gebiet nordöstlich der Gemeindegrenze zu Rendswühren, nördlich des Schönbökener Holzes, westlich von Eichholz, südwestlich von Bockhorn und südlich der stillgelegten Bahntrasse Neumünster – Plön. Wesentliches Planungsziel ist die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung von 5 Windenergieanlagen (WEA) mit Gesamthöhen von bis zu 200m und einer WEA mit einer Gesamthöhe von 180 m. Dazu ist die Darstellung von „Flächen für Versorgungsanlagen als Zusatznutzung, Zweckbestimmung Erneuerbare Energien, hier: Windkraft“ beabsichtigt. Als Grundnutzung soll „Fläche für die Landwirtschaft dargestellt werden.

Die Ziele, Grundsätze und sonstigen Erfordernisse der Raumordnung ergeben sich aus der am 30.10.2020 in Kraft getretenen Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein zum Thema Windenergie an Land (GVoBl. Schl.-H. S. 739) und der Teilaufstellung des Regionalplans für den Planungsraum II zum Thema Windenergie an Land vom 29.12.2020 (GVoBl. Schl.-H. 2002 S. 1083).

Die Abgrenzung der Fläche für die Windkraftnutzung stimmt mit den Grenzen des Vorranggebietes für die Windenergie Nr. PLO_030 überein. In dieser Hinsicht bestehen insofern aus landesplanerischer Sicht keine Bedenken. Für die noch festzulegenden Baufenster in den Entwürfen der Bebauungspläne weise ich vorsorglich auf folgendes hin: Gemäß Ziffer 3.5.2 Abs. 6 des Landesentwicklungsplans zum Thema Windenergie an Land ist als Ziel der Raumordnung zu Wohngebäuden im Außenbereich das dreifache, zu Wohngebäuden des Innenbereiches das fünffache der Anlagengesamthöhe einzuhalten, gemessen von der Hausecke zum Mastfuß. In der Planungsinformation wird hierauf auch zutreffend hingewiesen. Die Baufenster sind so zu dimensionieren, dass die WEA die Abstandsvorgaben einhalten können, ohne dass der Rotor über die Baugrenzen bzw. den Geltungsbereich und damit über das Vorranggebiet hinausragt. Ich bitte darum, dies in der Planzeichnung entsprechend zu berücksichtigen.

Bis zur Vorlage der Planzeichnungen stelle ich meine abschließende Stellungnahme noch zurück.

Diese Stellungnahme bezieht sich nur auf die Erfordernisse der Raumordnung und greift damit einer planungsrechtlichen Prüfung des Bauleitplanes nicht vor. Eine Aussage über die Förderungswürdigkeit einzelner Maßnahmen ist mit dieser landesplanerischen Stellungnahme nicht verbunden.

[redacted]

Von: [redacted]
Betreff: Ruhwinkel, 8.FÄ, B10; Rendswühren 42.FÄ, B28 Verfahren nach § 4 Abs. 1 BauGB
Datum: 10. Januar 2023 um 08:48
An: toeb.beteiligung@effplan.de
Kopie: e[redacted]@kreis-ploen.de

TU

Sehr geehrte Damen und Herren,

anliegend übersende ich die Stellungnahme der Landesplanung im Rahmen der frühzeitigen Behördenbeteiligung (§ 4 Abs. 1 BauGB) zu folgenden Verfahren:
42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

Da es sich inhaltlich um eine gemeinsame Planung mit gleichen Planungszielen und gleichem Verfahrensstand handelt, habe ich mir erlaubt, meine Stellungnahme in einem Schreiben zusammenzufassen.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]

SH

Ministerium für Inneres,
Kommunales,
Wohnen und Sport
des Landes Schleswig-Holstein

Referat IV 63
Koordinierung von Raumansprüchen und sektoralen Fachpolitiken,
Rechtsangelegenheiten der Raumordnung

Düsternbrooker Weg 104
24105 Kiel

[redacted]
www.schleswig-holstein.de

Über dieses E-Mail-Postfach kein Zugang für elektronisch signierte oder verschlüsselte Dokumente.

PDF
04_Stn
Landes...ng.pdf

Von: [redacted]@im.landsh.de
Betreff: AW: [EXTERN] Bauleitplanung "Windkraft" in den Gemeinden Rendswühren und Ruhwinkel, Kreis Plön
Datum: 3. Februar 2023 um 13:40
An: g.ohmsen@effplan.de

UT

Hallo Frau Ohmsen,

mit der Festlegung der Vorranggebiete in Kombination mit 3H und 5H als Ziele der Raumordnung hat die Landesplanung die Abstandsfragen weitestgehend geregelt und dabei dem Schutzbedürfnis umliegender Wohnbebauung angemessen Rechnung getragen.
In den Regionalplänen Wind ist das Ziel formuliert: „Im Rahmen von Bauleitplanungen der Gemeinden ist der Vorrang der Windenergie in den Vorranggebieten zu beachten“
In der Begründung dazu heißt es:

> Grundsätzlich gibt es für die durch die Regionalplanung dargestellten Vorranggebiete für raumbedeutsame Windkraftanlagen nach § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB mit Ausschlusswirkung kein „Überplanungsverbot” durch die Gemeinde. Im Gegenzug für einen Ausschluss der Windenergienutzung außerhalb der Vorranggebiete muss aber sichergestellt sein, dass sich die Windenergie innergebietlich vorrangig gegenüber anderen Belangen durchsetzt. 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 substanziell Raum verschafft wird. Bauleitpläne, die eine faktische Verhinderungsplanung bewirken, sind rechtlich nicht zulässig, weil sie den Zielen der Raumordnung widersprechen.

An diesen Vorgaben müssen sich auch erweiterte Abstandsfestlegungen messen lassen. Aus der Stellungnahme des Kreises ist ein erhöhtes Abstandserfordernis meines Erachtens noch nicht hinreichend städtebaulich begründet, zumal hohe WEA ohnehin mit 3H weiter von der Bebauung abrücken; die hier geplanten 200 m hohen WEA also 600 m (vom Mastfuß zur Hausecke)
Bei Abstandsfestlegungen, die über 3H hinausgehen, würden wir also schon sehr genau auf die städtebauliche Begründung schauen, insbesondere vor dem Hintergrund der Frage, ob der Vorrang der Windenergie dadurch

unverhältnismäßig eingeschränkt wird.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]

Ministerium für Inneres,
Kommunales,
Wohnen und Sport
des Landes Schleswig-Holstein

Referat IV 63
Koordinierung von Raumansprüchen und sektoralen Fachpolitiken,
Rechtsangelegenheiten der Raumordnung

Düsternbrooker Weg 104
24105 Kiel

[redacted]@im.landsh.de
www.schleswig-holstein.de

Über dieses E-Mail-Postfach kein Zugang für elektronisch signierte oder verschlüsselte Dokumente.

Von: Gisela Ohmsen <g.ohmsen@effplan.de>
Gesendet: Freitag, 27. Januar 2023 13:02
An: [redacted] (Innenministerium) [redacted]@im.landsh.de>
Betreff: [EXTERN] Bauleitplanung "Windkraft" in den Gemeinden Rendswühren und Ruhwinkel, Kreis Plön

Moin Herr [redacted],

zu dem o.g. Bauleitverfahren hat mich die Stellungnahme des Kreises Plön erreicht (s.a. Anlage). Dort wird u.a. formuliert:

> *Für die weitere Planentwicklung bitte ich zu beachten:*
> *Die Gemeinde Rendswühren besteht zum guten Teil aus kleinen Siedlungsansätzen im Außenbereich § 35 BauGB. Diese erreichen nicht die die Ortsteilqualität im Sinne § 34 BauGB. Damit gilt dort auch nicht der Schutzanspruch (5 fache Anlagenhöhe) von Ortslagen ggü. heranrückender Windkraft, sondern nur der verringerte Mindestabstand der 3 fachen Anlagenhöhe.*
> *Wegen des hohen Anteils am gesamten Wohngebäudebestand, besitzt der Schutz von Außenbereichswohnlagen in Rendswühren eine besondere ortsbauliche Bedeutung. Das eröffnet der Gemeinde die Möglichkeit der planerischen*

Steuerung von Abständen auch oberhalb der Mindestabstände.
Wenn größere Abstände ggü. Wohngebäuden eingehalten werden können, ohne dass dies die Windkraftplanung substantiell beeinträchtigt, sollte dies auch planungsrechtlich festgesetzt werden.

Hinsichtlich der vom Kreis genannten Möglichkeit zur Festlegung höherer Abstände bin ich einigermaßen ratlos. Nach meinem Dafürhalten gibt es nur die Möglichkeit der Einstufung Außenbereich (mit geringerem Schutzanspruch) und Innenbereich (mit höherem Schutzanspruch). Oder könnte man erhöhte Abstände mit dem Argument „Bebauung im Außenbereich von einigem Gewicht“ begründen?

Und meine ganz konkrete Frage: Wie würde die Landesplanung im Falle von erhöhten Abständen reagieren?

Ich wünsche ein schönes Wochenende.

Mit freundlichem Gruß
Gisela Ohmsen

effplan.
- die Dinge richtig tun -

Brunk & Ohmsen
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
fon 0 4625 1813 507 (Durchwahl)
www.effplan.de

Von: [redacted]@im.landsh.de
Betreff: AW: [EXTERN] Gemeinde Rendswühren: 42. F-Plan-Änderung, B-Plan 28 / Gemeinde Ruhwinkel: 8. F-Plan-Änderung, B-Plan 10
Datum: 14. August 2023 um 15:21
An: g.ohmsen@effplan.de
Kopie: [redacted]@im.landsh.de, [redacted]@im.landsh.de

UT

Hallo Frau Ohmsen,

während meines Urlaubs haben Frau Zeutzheim und Herr Möller versucht die Frage, die Sie zu dem genehmigten Altenteiler-Wohnhaus aufgeworfen haben, zu klären. Unsere Rechtsauffassung dazu ist wie folgt:

Die Frage ist zunächst, ob bei der Genehmigung des Wohnhauses Ziele der Raumordnung hätten beachtet werden müssen und wenn ja, welche.

Wir gehen davon aus, dass das Wohnhaus ohne Bauleitplanung und gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 1 BauGB genehmigt worden ist. Eine Bauleitplanung für dieses Vorhaben ist bei der Landesplanungsbehörde jedenfalls nicht angezeigt worden. Aufgrund der fehlenden Bauleitplanung ist das Ziel aus Kapitel 5.7.1 Z (2) Regionalplan II Wind nicht anwendbar, da nur bei der Aufstellung von Bauleitplänen / Satzungen gemäß § 34 BauGB Abstände zu Einzelhäusern auch für den umgekehrten Fall gelten, wenn schützenswerte Nutzungen geplant sind. Da jedoch keine Bauleitplanung besteht, kann darauf nicht zurückgegriffen werden.

Aus § 35 Abs. 3 S. 2 BauGB ergibt sich, dass raumbedeutsame Vorhaben den Zielen der Raumordnung nicht widersprechen dürfen.
Im Rahmen der Bezugnahme auf § 35 Abs. 2 Satz 2 BauGB ist vorliegend bereits die Raumbedeutsamkeit des Vorhabens (Altenteilerhaus) zu verneinen. Der Begriff des raumbedeutsamen Vorhabens in § 35 Abs. 2 Satz 2 BauGB entspricht dem des § 3 Abs. 1 Nr. 6 ROG, d.h., es handelt sich um Vorhaben, durch die Raum in Anspruch genommen oder die räumliche Entwicklung oder Funktion eines Gebiets beeinflusst wird. Je nach Art und Umfang eines Vorhabens und seiner Auswirkungen und seiner raumordnerischen Relevanz kann dies bei den privilegierten und sonstigen Vorhaben der Fall sein. (EZBK/Söfker, BauGB, 149. EL Februar 2023, § 35 Rn. 120)
Wir beurteilen das Altenteilerhaus sowohl anhand der vorliegenden Baugenehmigung als auch anhand der übersandten Grafik nicht als Vorhaben, welches eine raumordnerische Relevanz aufweist. Die Größe des Hauses in Bezug zu der des landwirtschaftlichen Betriebes ist derart gering, dass wir das Vorhaben nicht als raumbedeutsam bewerten können. Folglich kommt es nicht mehr darauf an, ob noch „weitere“ Ziele der Raumordnung vorliegen.
Unsere Einschätzung ist daher, dass die Genehmigung gegen kein Ziel der Raumordnung im Hinblick auf das Vorranggebiet Windenergie verstoßen hat.

Bezüglich des Ziels aus Kapitel 3.5.2 6 Z LEP-Teilfortschreibung Wind, wonach ein Abstand von mindestens der dreifachen Gesamthöhe der Windkraftanlage zu Wohnnutzungen einzuhalten ist, ist dieses jedoch im Rahmen der laufenden Bauleitplanung und im Rahmen der Genehmigung der WKA zu beachten. Eine Zielabweichung ist zwar grundsätzlich möglich, jedoch sehe ich keinen Rechtfertigungsgrund, weshalb hier abgewichen werden könnte. Durch die - in Bezug auf Ziele der Raumordnung nicht zu beanstandende - Genehmigung des

Wohnhauses ergeben sich zwar Einschränkungen in der Nutzbarkeit des Vorranggebietes, jedoch wird die Nutzung des Vorranggebietes dadurch nicht unmöglich gemacht. Zudem wird nur ein Teilbereich des Vorranggebietes durch das Wohnhaus beeinflusst. Und der Vorrang bedeutet nicht eine bestmögliche Ausnutzung, sondern eine in Richtung substantielle Nutzung des Vorranggebietes. Mit kleineren Anlagen könnte daher das Vorranggebiet anders genutzt werden. Wir müssen nicht die geplanten 200m-Anlagen an jeder Stelle des Vorranggebietes ermöglichen.

Selbst wenn man zu der abweichenden Auffassung käme, das schon die Baugenehmigung einen Verstoß gegen ein Ziel der Raumordnung gewesen ist, so rechtfertigt dies keine „nachträgliche“ Zustimmung zur Zielabweichung und damit auch keinen weiteren Zielverstoß gegen die 3H-Regelung aus dem LEP. Der für den Vorhabenträger entstehende Nachteil kann hier nach unserer Auffassung nicht für eine Begründung herangezogen werden. Die Bauleitplanung muss daher angepasst werden und das Wohnhaus berücksichtigen.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]

SH

Ministerium für Inneres,
Kommunales,
Wohnen und Sport
des Landes Schleswig-Holstein

Referat IV 64
Windenergieplanung

Düsternbrooker Weg 104
24105 Kiel

[redacted]@im.landsh.de
www.schleswig-holstein.de

Über dieses E-Mail-Postfach kein Zugang für elektronisch signierte oder verschlüsselte Dokumente.

Von: Gisela Ohmsen <g.ohmsen@effplan.de>
Gesendet: Montag, 31. Juli 2023 17:14
An: [redacted] (Innenministerium) [redacted]@im.landsh.de>
Betreff: [EXTERN] Gemeinde Rendswühren: 42. F-Plan-Änderung, B-Plan 28 / Gemeinde Ruhwinkel: 8. F-Plan-Änderung, B-Plan 10

Gemeinde Ruhwinkel BP Plan Änderung, B-Plan 10

Sehr geehrter Herr [redacted],

vielen Dank für das freundliche Gespräch von heute Nachmittag. Herr Tasch hatte sich zu dem o.g. Bauleitverfahren bereits mit Stellungnahme vom 10.01.2023 (Sein Zeichen: IV 632-90730/2022) geäußert. Die Planung bezieht sich auf den östlichen Teil des Windvorranggebietes PR2_PLO_030.

Anliegend sende ich Ihnen die Baugenehmigung für ein Altenteiler-Wohnhaus in der Gemeinde Ruhwinkel, welches in einem Abstand von gut 230 m zum ausgewiesen Windvorranggebiet genehmigt wurde. Nach meinem Kenntnisstand befindet sich das Gebäude in Bau bzw. ist weitestgehend fertiggestellt. Der Antrag wurde Anfang 2021, also nach Rechtskraft des Regionalplans gestellt und im Juni 2021 genehmigt. Das Gebäude ist noch nicht eingemessen. Einen Screenshot mit der Lage des Gebäudes (in rot), wie es sich aus den Bauantragsunterlagen ergibt, einschließlich Darstellung eines Abstandes von 400 m (rot gestrichelt) und der Darstellung der Grenze des Windvorranggebietes (grün) ohne Berücksichtigung des Gebäudes füge ich bei.

Die Gemeinden Rendswühren und Ruhwinkel müssen im Rahmen der Bauleitplanung die privaten und öffentlichen Belange gerecht gegeneinander abwägen.
Im vorliegenden Fall wurde mit der Erteilung der Baugenehmigung gegen ein Ziel der Rauordnung verstoßen. Insofern kann es meines Erachtens nicht sein, dass dieser Zielverstoß der Vorhabenträgerin, die in diesem Bereich Windenergieanlagen plant, zum Nachteil gereicht.
Die Vorhabenträgerin plant die Errichtung von WEA mit 200 m Gesamthöhe und hat hierbei auch einen Mindestabstand von 600 m zu den bestehenden Wohngebäuden berücksichtigt. Zu dem neu genehmigten Wohngebäude wäre ein Abstand von gut 2H noch gewährleistet und damit wären auch die Anforderungen gemäß § 249 (10) BauGB erfüllt, nicht jedoch der Mindestabstand von 3H, der als Ziel der Raumordnung zu Wohngebäuden im Außenbereich definiert ist.

Da die Baugenehmigung bereits einen Zielverstoß darstellt, müsste es doch eigentlich möglich sein, im vorliegenden Fall von einem Ziel der Raumordnung abzuweichen.
Ich möchte Sie bitten, den vorliegenden Fall einmal zu prüfen und mir hierzu eine Rückmeldung zu geben.
Gerne höre ich von Ihnen.

Mit freundlichem Gruß
Gisela Ohmsen

*eff**plan.***
- die Dinge richtig tun -

Brunk & Ohmsen
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
fon 0 4625 1813 507 (Durchwahl)
www.effplan.de

www.eπpian.de

Von: [redacted]@amt-bokhorst-wankendorf.de
Betreff: WG: Ruhwinkel, 8. Änd. FNP SN § 4 (1) BauGB
Datum: 24. Januar 2023 um 15:40
An: g.ohmsen@effplan.de

RB

[redacted]
Gesendet: Dienstag, 24. Januar 2023 10:16
An: Teegen, Marc; Bretthauer, Ralf
Cc: [redacted] 'bauleitplanung@im.landsh.de'; 'landesplanung@im.landsh.de'
Betreff: Ruhwinkel, 8. Änd. FNP SN § 4 (1) BauGB

Sehr geehrte Damen und Herren,
auf eine SN zur 8. Änderung des FNP der Gemeinde Ruhwinkel wird verzichtet.
mfG
iA

[redacted]

KREIS PLÖN

Kreisverwaltung Plön
Hamburger Str. 17/18
[redacted]
24306 Plön

Fachbereich III
Stabstelle Kreisplanung
[redacted]

Von: Luftfahrthindernisse@lbv-sh.landsh.de
Betreff: AW: [EXTERN] 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
Datum: 13. Dezember 2022 um 15:03
An: toeb.beteiligung@effplan.de

Sehr geehrte Damen und Herren,

bei Überschreiten einer Höhe von 100,00 m über Grund unterliegen Vorhaben der luftrechtlichen Zustimmungspflicht gemäß § 14 Abs. 1 LuftVG. Eine abschließende Stellungnahme durch die Luftfahrtbehörde ist dann erst im jeweiligen konkreten Genehmigungsverfahren und nach Angabe des genauen Standortes sowie der Gesamthöhe (geografische Koordinaten nach WGS 84, Höhe über Grund und Höhe über NN) möglich. Dazu ist die Stellungnahme der Deutschen Flugsicherung von der Luftfahrtbehörde einzuholen. Eine Zustimmung erfolgt regelmäßig nur mit Auflagen (z.B. Tages- und Nachtkennzeichnung entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen sowie einer amtlichen Vermessung für die Veröffentlichung in den fliegerischen Unterlagen und Karten).

Grundsätzliche Bedenken gegen die Planungen bestehen nicht.

Belange von zivilen Anlagenschutzbereichen nach §18 a Luftverkehrsgesetz sind nicht betroffen.

Aus Sicht der zivilen Luftfahrtbehörde liegen keine besonderen zu beachtenden Anhaltspunkte bei einer Umweltprüfung vor.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]

LBV.SH
Schleswig-Holstein
Landesbetrieb
Straßenbau und Verkehr

Luftfahrtbehörde
Mercatorstr. 9, 24106 Kiel

[redacted]@lbv-sh.landsh.de
Internet: www.lbv-sh.de

Über dieses E-Mail-Postfach kein Zugang für elektronisch verschlüsselte Dokumente.

Von: TöB-Beteiligung <toeb.beteiligung@effplan.de>
Gesendet: Dienstag, 6. Dezember 2022 10:55
An: effplan <info@effplan.de>
Betreff: [EXTERN] 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)

Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
hier. Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4(1) BauGB

Sehr geehrte Damen und Herren,
die Gemeinde Rendswühren hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (42. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 28 aufzustellen. Die Gemeinde Ruhwinkel hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (8. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 10 aufzustellen Nähere Informationen zu den beabsichtigten Planungen entnehmen Sie bitte der Anlage.

Als Behörde bzw. sonstiger Träger öffentlicher Belange möchten wir Sie frühzeitig in das Planungsverfahren einbinden. Bitte teilen Sie uns mit, ob ihr Aufgabenbereich durch die Planung berührt wird. Weiterhin bitten wir im Hinblick auf das von der Gemeinde durchzuführende Scoping auch um Äußerung, welchen Umfang und welchen Detaillierungsgrad die Umweltprüfung aus Sicht Ihres fachlichen Zuständigkeitsbereichs aufweisen soll. Wir verweisen an dieser Stelle auch auf die Beratungs- und allgemeine Informationspflicht bezüglich Ihres verfügbaren umweltbezogenen Erkenntnisstandes.

Wir erbitten Ihre Stellungnahme innerhalb eines Monats, notieren Sie sich für die Abgabe daher den 10.01.2023.

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

*eff**plan.***
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

*eff**plan.***
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Schleswig-Holstein
Der echte Norden

GM.SH
Gebäudemanagement
Schleswig-Holstein AöR

effplan
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek

Geschäftsbereich Landesbau
Fachgruppe Öffentliches Baurecht
bauleitplanung@gmsh.de

[redacted]

Kiel, 04.01.2023

Ihre Mail vom 06. Dezember 2022
Gemeinde Rendswühren
Bebauungsplan Nr. 28 und 42. Änderung des Flächennutzungsplans
Gemeinde Ruhwinkel
Bebauungsplan Nr. 10 und 8. Änderung des Flächennutzungsplanes
„Windenergienutzung“

Hier: Beteiligung der berührten Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange

Sehr geehrte Damen und Herren,

die mir im Internet zugänglichen Planunterlagen habe ich auf Belange des Landes Schleswig – Holstein hin überprüft und erhebe hierzu keine Einwände, da keine Landesliegenschaften betroffen sind.

Da es durch die Errichtung von Windkraftanlagen zu Störungen des BOS-Digitalfunknetzes kommen könnte, bitte ich Sie hiermit, die Standorte der Windkraftanlagen mit Dataport, Betreiber Digitalfunk BOS, abzustimmen.
Die Mailadresse lautet: dataportdigitalfunkauskunftbossh@dataport.de.

Bei Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
In Vertretung

[redacted]

Dieses Schreiben ist ohne Unterschrift gültig.

Schleswig-Holstein
Der echte Norden

Archäologisches
Landesamt
Schleswig-Holstein

Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein
Brockdorff-Rantzau-Str. 70 | 24837 Schleswig

effplan Brunk & Ohmsen
z. Hd. Frau Gisela Ohmsen
Große Straße 54
24855 Jübek

Obere Denkmalschutzbehörde
Planungskontrolle

Ihr Zeichen: /
Ihre Nachricht vom: 06.12.2022/
Mein Zeichen: Ruhwinkel-Fplanänd8-Bplan10/
Meine Nachricht vom: /

[redacted]

Schleswig, den 07.12.2022

8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB
Stellungnahme des Archäologischen Landesamtes Schleswig-Holstein

Sehr geehrte Frau Ohmsen,

wir können zurzeit keine Auswirkungen auf archäologische Kulturdenkmale gem. § 2 Abs. 2 DSchG in der Neufassung vom 30.12.2014 durch die Umsetzung der vorliegenden Planung feststellen. Daher haben wir keine Bedenken und stimmen den vorliegenden Planunterlagen zu.

Ein kleiner Teilbereich der überplanten Fläche befindet sich jedoch in einem archäologischen Interessengebiet, daher ist hier mit archäologischer Substanz d.h. mit archäologischen Denkmalen zu rechnen.

Wir verweisen deshalb ausdrücklich 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.

Für Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]

Anlage: Auszug aus der Archäologischen Landesaufnahme

Datum: 20.01.2023 [14:52:09 UTC]
Von: Stephanie.Roeming@ld.landsh.de
An: toeb.beteiligung@effplan.de
Betreff: AW: 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

Sehr geehrte Damen und Herren,

bezüglich unten stehender Planung folgende ergänzende Anmerkung:
Bezüglich der vorgesehenen Prüfung der Umgebungsschutzbereiche, hier: Scheune und ehemaliger Gasthof in Rendswühren, sollte insbesondere aufgrund der südlichen Geltungsbereichsspitze diese auch für das Herrenhaus, Torhaus und den Gutspark mit Teich, Gemeinde Ruhwinkel, erfolgen.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]

Landesamt für Denkmalpflege
Schleswig-Holstein
Fachdezernat Städtebauliche Denkmalpflege
Sartori & Berger Speicher
Wall 47/51
24103 Kiel

[redacted]@ld.landsh.de
www.denkmal.schleswig-holstein.de

Über dieses E-Mail-Postfach kein Zugang
für elektronisch verschlüsselte Dokumente.

Von: TöB-Beteiligung <toeb.beteiligung@effplan.de>
Gesendet: Dienstag, 6. Dezember 2022 10:55
An: effplan <info@effplan.de>
Betreff: [EXTERN] 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
hier. Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4(1) BauGB

Sehr geehrte Damen und Herren,
die Gemeinde Rendswühren hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (42. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 28 aufzustellen. Die Gemeinde Ruhwinkel hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (8. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 10 aufzustellen Nähere Informationen zu den beabsichtigten Planungen entnehmen Sie bitte der Anlage.

Als Behörde bzw. sonstiger Träger öffentlicher Belange möchten wir Sie frühzeitig in das Planungsverfahren einbinden. Bitte teilen Sie uns mit, ob ihr Aufgabenbereich durch die Planung berührt wird. Weiterhin bitten wir im Hinblick auf das von der Gemeinde durchzuführende Scoping auch um Äußerung, welchen Umfang und welchen Detaillierungsgrad die Umweltprüfung aus Sicht Ihres fachlichen Zuständigkeitsbereichs aufweisen soll. Wir verweisen an dieser Stelle auch auf die Beratungs- und allgemeine Informationspflicht bezüglich Ihres verfügbaren umweltbezogenen Erkenntnisstandes.

Wir erbitten Ihre Stellungnahme innerhalb eines Monats, notieren Sie sich für die Abgabe daher den 10.01.2023.

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

effplan.
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Von: Immissionsschutz@llur.landsh.de
Betreff: ***SPAM*** AW: TÖB Nr. 564_22 [EXTERN] 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
Datum: 21. Dezember 2022 um 12:25
An: toeb.beteiligung@effplan.de

Sehr geehrte Damen und Herren,

aufgrund sehr vieler Anfragen zur Bauleitplanung (B- und F-Pläne) in Bezug auf den anlagenbezogenen Immissionsschutz kann eine fristgerechte Prüfung und ggf. notwendige Stellungnahme seitens des Dezernates 75 im LLUR gegenwärtig nicht mehr geleistet werden. Die Prüfung im Rahmen der TÖB-Beteiligung der unten stehenden Bauleitplanung wird zu gegebener Zeit gemäß des Eingangsprinzips nachgeholt werden.

Wir bitten dies zu entschuldigen.

Weitere Stellungnahmen des LLUR, die nicht den anlagenbezogenen Immissionsschutz würdigen, sind von dieser Maßnahme, nicht betroffen.

Mit freundlichen Grüßen

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Technischer Umweltschutz
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

poststelle@llur.landsh.DE-Mail.de

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume – beBPo (§ 6 ERVV)
www.schleswig-holstein.de/LLUR

Über dieses E-Mail-Postfach kein Zugang für verschlüsselte
oder qualifiziert elektronisch signierte Dokumente.

Von: TöB-Beteiligung <toeb.beteiligung@effplan.de>
Gesendet: Dienstag, 6. Dezember 2022 10:55
An: effplan <info@effplan.de>
Betreff: [EXTERN] 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
hier. Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4(1) BauGB

Sehr geehrte Damen und Herren,
die Gemeinde Rendswühren hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (42. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 28 aufzustellen. Die Gemeinde Ruhwinkel hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (8. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 10 aufzustellen. Nähere Informationen zu den beabsichtigten Planungen entnehmen Sie

Nr. 10 aufzustellen. Nähere Informationen zu den beabsichtigten Planungen entnehmen Sie bitte der Anlage.

Als Behörde bzw. sonstiger Träger öffentlicher Belange möchten wir Sie frühzeitig in das Planungsverfahren einbinden. Bitte teilen Sie uns mit, ob ihr Aufgabenbereich durch die Planung berührt wird. Weiterhin bitten wir im Hinblick auf das von der Gemeinde durchzuführende Scoping auch um Äußerung, welchen Umfang und welchen Detaillierungsgrad die Umweltprüfung aus Sicht Ihres fachlichen Zuständigkeitsbereichs aufweisen soll. Wir verweisen an dieser Stelle auch auf die Beratungs- und allgemeine Informationspflicht bezüglich Ihres verfügbaren umweltbezogenen Erkenntnisstandes.

Wir erbitten Ihre Stellungnahme innerhalb eines Monats, notieren Sie sich für die Abgabe daher den 10.01.2023.

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

effplan.
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

effplan.
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
Postfach 51 01 53, 30631 Hannover

per e-mail

Bearbeitet von [redacted]

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom	Mein Zeichen (Bei Antwort angeben)	Durchwahl	Hannover
06.12.2022	TOEB.2022.12.00063	0511-643-3351	03.01.2023
		E-Mail toeb-beteiligung@lbeg.niedersachsen.de	

42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

Sehr geehrte Damen und Herren,

in Bezug auf die durch das LBEG vertretenen Belange geben wir zum o.g. Vorhaben folgende Hinweise:

Gashochdruckleitungen, Rohrfernleitungen

Durch das Plangebiet bzw. in unmittelbarer Nähe dazu verlaufen erdverlegte Gashochdruckleitungen bzw. Rohrfernleitungen. Bei diesen Leitungen sind Schutzstreifen zu beachten, die von jeglicher Bebauung und von tiefwurzelndem Pflanzenbewuchs frei zu halten sind. Bitte beteiligen Sie den aktuellen Leitungsbetreiber direkt am Verfahren, damit ggf. erforderliche Abstimmungsmaßnahmen (genauer Leitungsverlauf, Breite des Schutzstreifens etc.) eingeleitet werden können. Der Leitungsbetreiber kann sich ändern, ohne dass es eine gesetzliche Mitteilungspflicht gegenüber dem LBEG gibt. Wenn Ihnen aktuelle Informationen zum Betreiber bekannt sind, melden Sie diese bitte an Leitungskataster@lbeg.niedersachsen.de. Weitere Informationen erhalten Sie hier. Die beim LBEG vorliegenden Daten zu den betroffenen Leitungen entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle:

Objektname	Betreiber	Leitungstyp	Leitungsstatus
-	HanseWerk AG	Energetische oder nicht-energetische Leitung	betriebsbereit / in Betrieb

Wenn die Beteiligung der Leitungsbetreiber bereits im Rahmen früherer Planungsverfahren durchgeführt wurde und zwischenzeitlich keine Veränderung des Leitungsverlaufs erfolgte, ist

die Erfordernis einer erneuten Beteiligung der genannten Unternehmen durch die verfahrensführende Behörde abzuwägen.

Hinweise

Sofern im Zuge des o.g. Vorhabens Baumaßnahmen erfolgen, verweisen wir für Hinweise und Informationen zu den Baugrundverhältnissen am Standort auf den NIBIS® Kartenserver. Die Hinweise zum Baugrund bzw. den Baugrundverhältnissen ersetzen keine geotechnische Erkundung und Untersuchung des Baugrundes bzw. einen geotechnischen Bericht. Geotechnische Baugrunderkundungen/-untersuchungen sowie die Erstellung des geotechnischen Berichts sollten gemäß der DIN EN 1997-1 und -2 in Verbindung mit der DIN 4020 in den jeweils gültigen Fassungen erfolgen.

Ob im Vorhabensgebiet eine Erlaubnis gem. § 7 BBergG oder eine Bewilligung gem. § 8 BBergG erteilt und/oder ein Bergwerkseigentum gem. §§ 9 und 149 BBergG verliehen bzw. aufrecht erhalten wurde, können Sie dem NIBIS® Kartenserver entnehmen. Wir bitten Sie, den dort genannten Berechtigungsinhaber ggf. am Verfahren zu beteiligen. Rückfragen zu diesem Thema richten Sie bitte direkt an markscheiderei@lbeg.niedersachsen.de.

Informationen über möglicherweise vorhandene Salzabbaugerechtigkeiten finden Sie unter www.lbeg.niedersachsen.de/Bergbau/Bergbauberechtigungen/Alte_Rechte.

In Bezug auf die durch das LBEG vertretenen Belange haben wir keine weiteren Hinweise oder Anregungen.

Die vorliegende Stellungnahme hat das Ziel, mögliche Konflikte gegenüber den raumplanerischen Belangen etc. ableiten und vorausschauend berücksichtigen zu können. Die Stellungnahme wurde auf Basis des aktuellen Kenntnisstandes erstellt. Die verfügbare Datengrundlage ist weder als parzellenscharf zu interpretieren noch erhebt sie Anspruch auf Vollständigkeit. Die Stellungnahme ersetzt nicht etwaige nach weiteren Rechtsvorschriften und Normen erforderliche Genehmigungen, Erlaubnisse, Bewilligungen oder objektbezogene Untersuchungen.

Mit freundlichen Grüßen
i.A.

Dieses Schreiben wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig

Schleswig-Holstein Netz

Schleswig-Holstein Netz AG, Behler Weg 15, 24306 Plön

Effplan
Brunk & Ohmsen
Große Straße 54
24855 Jübek

Schleswig-Holstein Netz AG
Behler Weg 15
24306 Plön

www.sh-netz.com

Ihr Ansprechpartner
[redacted]

Datum
5. Januar 2023

Bauleitplanung „Windenergienutzung" 42. Änderung des F-Plans Nr.28 in der Gemeinde Rendswühren sowie 8. Änderung des F-Planes Nr.10 der Gemeinde Ruhwinkel
Hier: Stellungnahme der Schleswig-Holstein Netz AG

Sehr geehrte Damen und Herren,

die uns zugesandten Unterlagen wurden im Hinblick auf unsere Belange geprüft.
Im Geltungsbereich verläuft eine Gas Hochdruckleitung sowie ein Kommunikationskabel. Diese Leitung sowie der Schutzstreifen von jeweils 2m in jede Richtung dürfen nicht überbaut werden. Außerdem muss sichergestellt werden, dass keine Bauteile innerhalb des Schutzstreifens fallen und die Leitung beschädigen können.

Folgende geplante WKA Anlagen befinden sich im Bereich der Hochdruckleitung.
WEA03, WEA04, WEA05, WEA06

Wenn Sie Fragen haben, erreichen Sie uns per Telefon, Fax oder E-Mail.

Freundliche Grüße aus Plön

Schleswig-Holstein Netz AG
Netzcenter Plön

[redacted]

Sitz: Quickborn
Amtsgericht Pinneberg
HRB 8122 PI

Vorstand
Malgorzata Cybulska
Dr. Benjamin Merkt
Stefan Strobl

Vorsitzender des Aufsichtsrats
Matthias Boxberger

Deutsche Telekom Technik GmbH
Fackenburger Allee 31b, 23554 Lübeck

effplan.
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek

[redacted]

6. Dezember 2022 | 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
hier: Stellungnahme Vorgangsnr.: 7221359 001+002

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir bedanken uns für die Zusendung der Unterlagen.

Die Telekom Deutschland GmbH (nachfolgend Telekom genannt) - als Netzeigentümerin und Nutzungsberechtigte i. S. v. § 125 Abs. 1 TKG - hat die Deutsche Telekom Technik GmbH beauftragt und bevollmächtigt, alle Rechte und Pflichten der Wegesicherung wahrzunehmen sowie alle Planverfahren Dritter entgegenzunehmen und dementsprechend die erforderlichen Stellungnahmen abzugeben.

Zu der o. g. Planung nehmen wir wie folgt Stellung: Gegen die o.a. Planung haben wir keine Bedenken.

Freundliche Grüße

i. A. i.A.

[redacted]

Von: [redacted]@telekom.de
Betreff: AW: 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
Datum: 16. Januar 2023 um 15:26
An: toeb.beteiligung@effplan.de

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für die Beteiligung.
Wir betreiben derzeit in diesem Bereich keine Richtfunkverbindung. Die benachbarte Richtfunkstrecke hat genügend Abstand zum Planungssektor. Deshalb erheben wir auch keine Einwände gegen die Planung.

Mit freundlichen Grüßen
Andreas Moller

Deutsche Telekom Technik GmbH
Best Mobile (T-BM)
Netzausbau (T-NAB)
Squad **Re**ssourcen, **B**udget und **I**ntegration
[redacted]
www.telekom.de

Die gesetzlichen Pflichtangaben finden Sie unter:
www.telekom.de/pflichtangaben-dttechnik

Von: TöB-Beteiligung <toeb.beteiligung@effplan.de>
Gesendet: Dienstag, 6. Dezember 2022 10:55
An: effplan <info@effplan.de>
Betreff: 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
hier. Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4(1) BauGB

Sehr geehrte Damen und Herren,
die Gemeinde Rendswühren hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (42. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 28 aufzustellen. Die Gemeinde Ruhwinkel hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (8. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 10 aufzustellen Nähere Informationen zu den beabsichtigten Planungen entnehmen Sie bitte der Anlage.

Als Behörde bzw. sonstiger Träger öffentlicher Belange möchten wir Sie frühzeitig in das Planungsverfahren einbinden. Bitte teilen Sie uns mit, ob ihr Aufgabenbereich durch die Planung berührt wird. Weiterhin bitten wir im Hinblick auf das von der Gemeinde durchzuführende Scoping auch um Äußerung, welchen Umfang und welchen Detaillierungsgrad die Umweltprüfung aus Sicht Ihres fachlichen Zuständigkeitsbereichs aufweisen soll. Wir verweisen an dieser Stelle auch auf die Beratungs- und allgemeine Informationspflicht bezüglich Ihres verfügbaren umweltbezogenen Erkenntnisstandes.

Wir erbitten Ihre Stellungnahme innerhalb eines Monats, notieren Sie sich für die Abgabe daher den 10.01.2023

Abgabe daher den 10.01.2023.

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

*eff**plan.***
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

*eff**plan.***
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Von: **O2-MW-BIMSCHG**[redacted]@telefonica.com
Betreff: Stellungnahme Richtfunk: Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
Datum: 21. Dezember 2022 um 10:16
An: effplan info@effplan.de

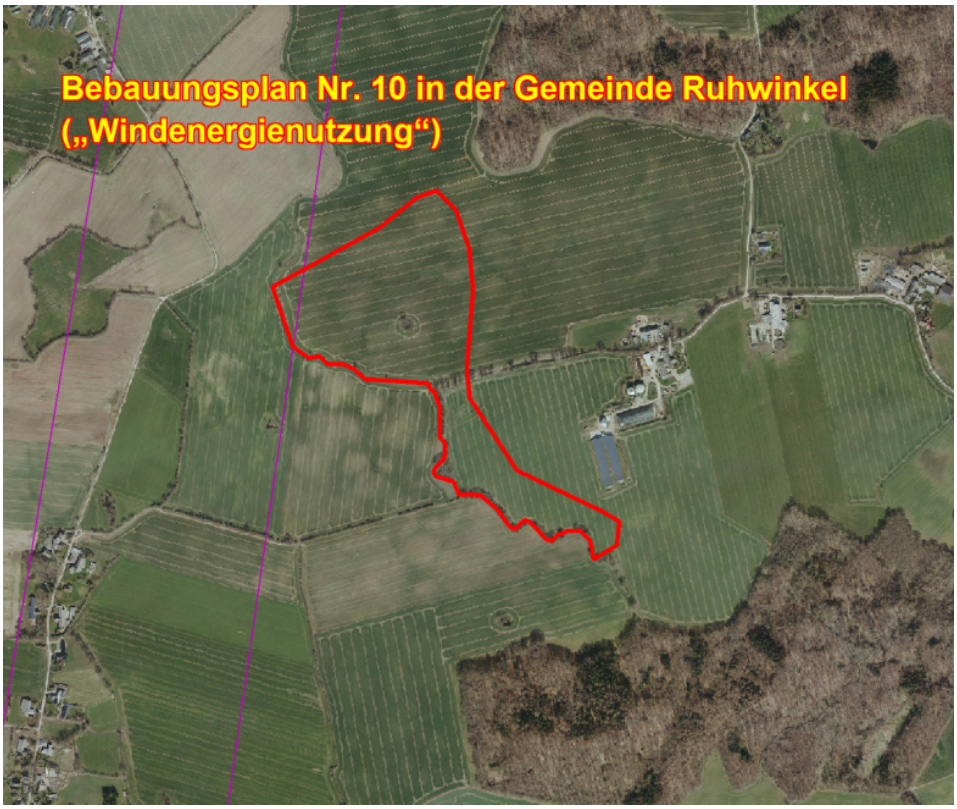
Telefonica

Betrifft hier Richtfunk von Telefonica o2

IHR SCHREIBEN VOM: 06.12.2022
IHR ZEICHEN: Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

Sehr geehrte Frau Mahrt,

die Überprüfung Ihres Anliegens ergab, dass keine Belange von Seiten der Telefónica Germany GmbH & Co. OHG zu erwarten sind.
Zur besseren Visualisierung erhalten Sie beigefügt zur E-Mail ein digitales Bild. Das Plangebiet ist im Bild mit einer dicken roten Linie eingezeichnet.



Die Linie in Magenta hat keine Relevanz für Sie.

Sollten sich noch Änderungen der Planung / Planungsflächen ergeben, so würden wir Sie bitten uns die geänderten Unterlagen zur Verfügung zu stellen, damit eine erneute Überprüfung erfolgen kann.

Bei Fragen, stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen / Yours sincerely

i.A. [redacted]
Behördenengineering

[redacted]
Projektleiter
Request Management / Behördenengineering

Bei Telefónica Germany GmbH & Co. OHG zu erreichen unter:
Behördenengineering, Südwestpark 35, Zimmer 2.1.15, 90449 Nürnberg
[redacted]

mail: o2-MW-BImSchG@telefonica.com

Anfragen zu Stellungnahmen für Telefonica & E-Plus gerne an: o2-mw-BImSchG@telefonica.com,
oder auf dem Postweg an: Telefónica Germany, Zimmer [redacted], Südwestpark 38, 90449 Nürnberg

im Auftrag der Firma:
Telefónica Germany GmbH & Co. OHG
Südwestpark 35, Room 2.1.15, 90449 Nürnberg

Mobil: [redacted]
web: www.cons-kom.de

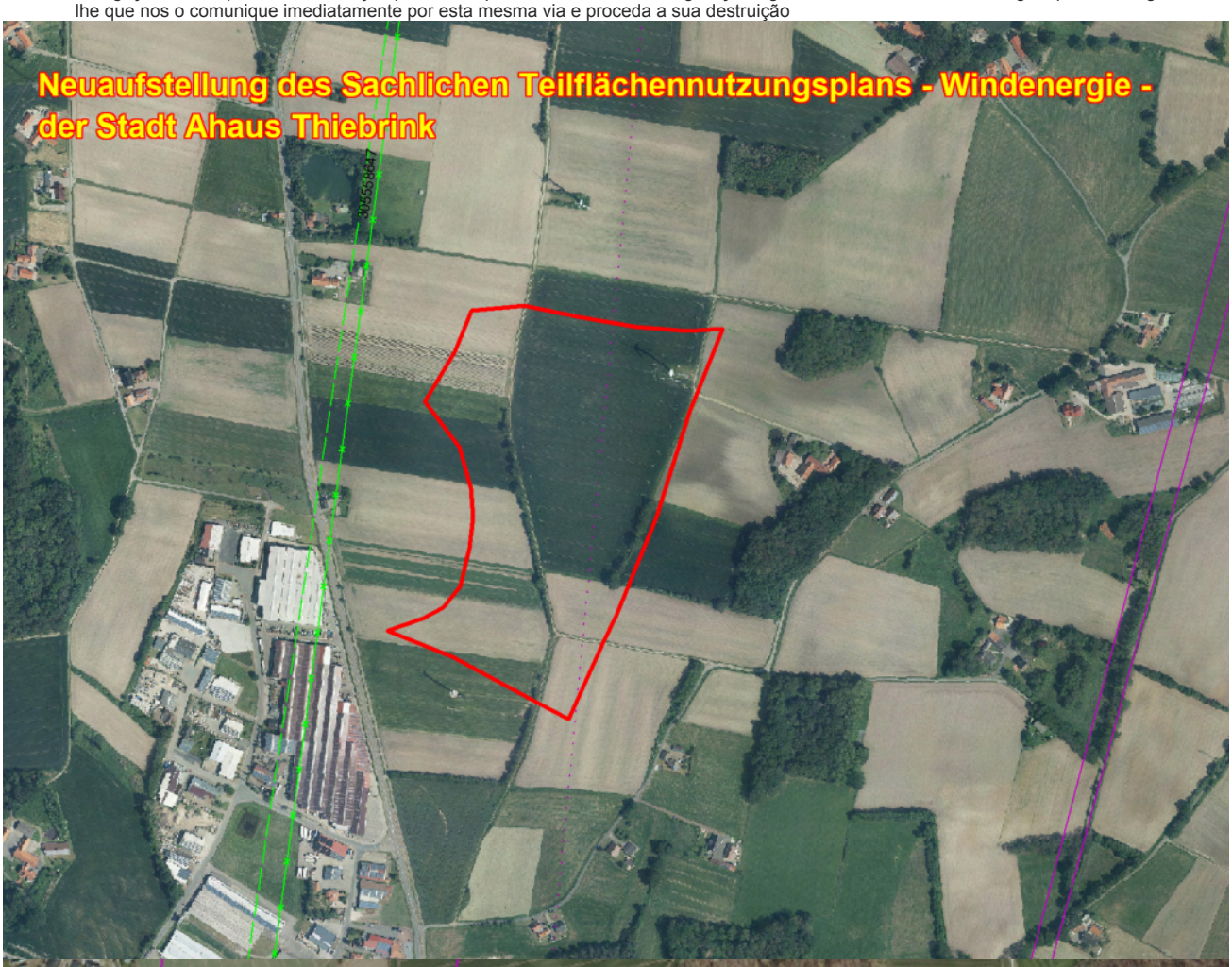
Bernhart ConsKom GmbH & Co. KG, Mitterweg 3, 84549 Engelsberg
Amtsgericht Traunstein HRA 10098, Geschäftsführer: Konrad Bernhart

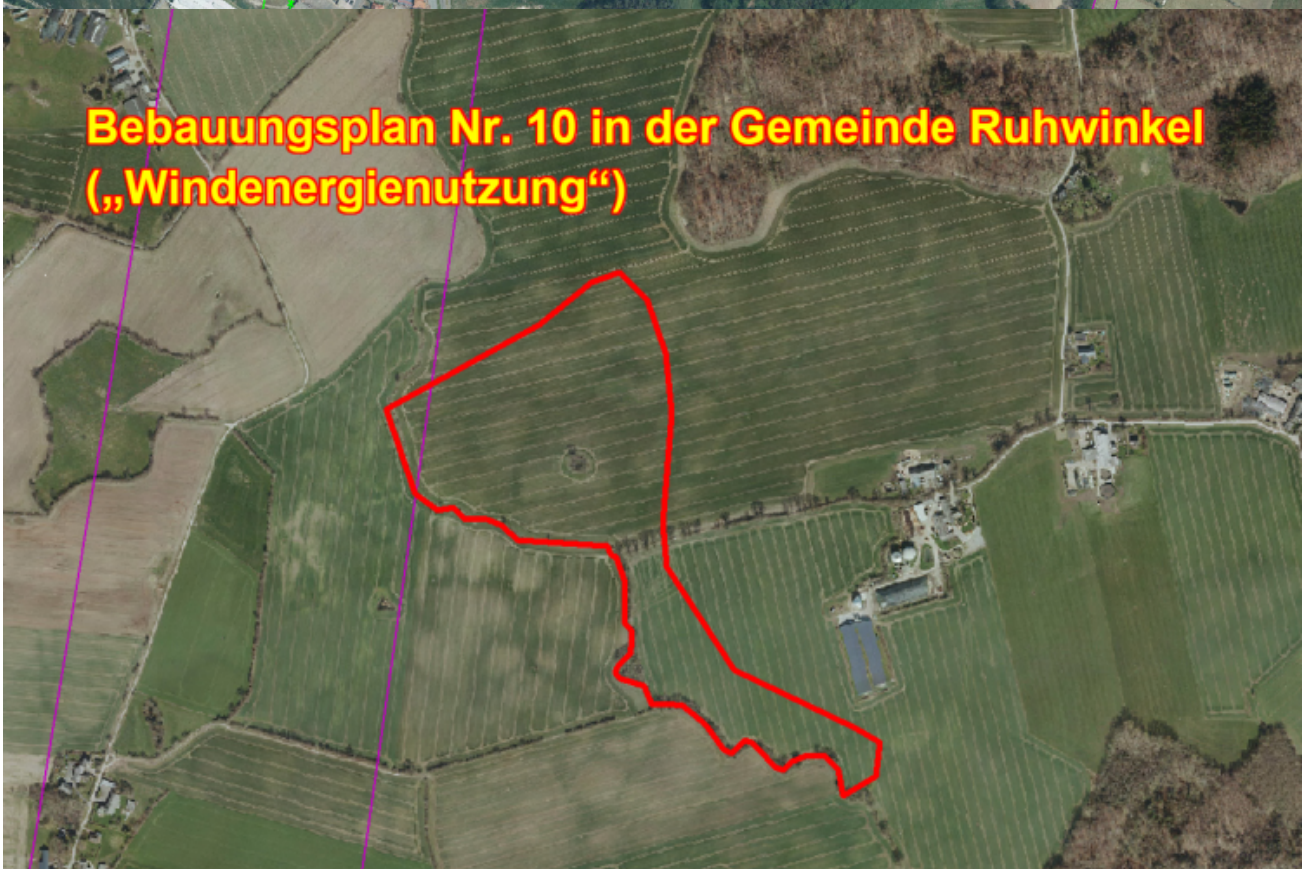
Bitte beachten Sie unsere Datenschutzerklärung:
https://conskom.de/impressum-datenschutz/

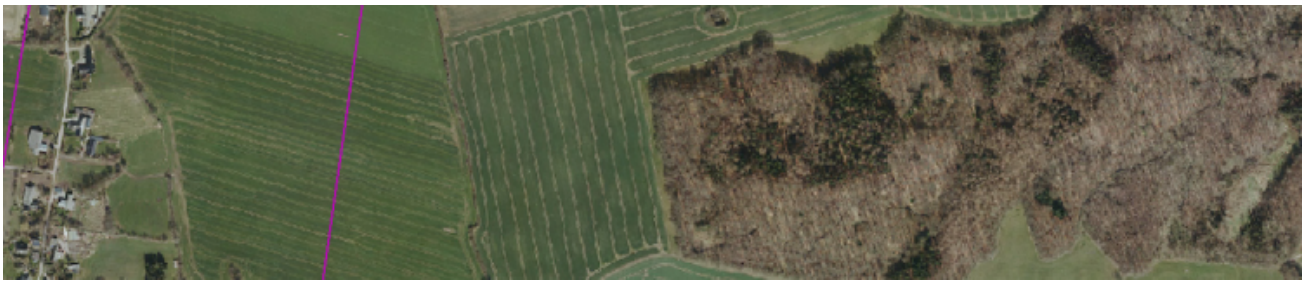
Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted. el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is confidential and privileged information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

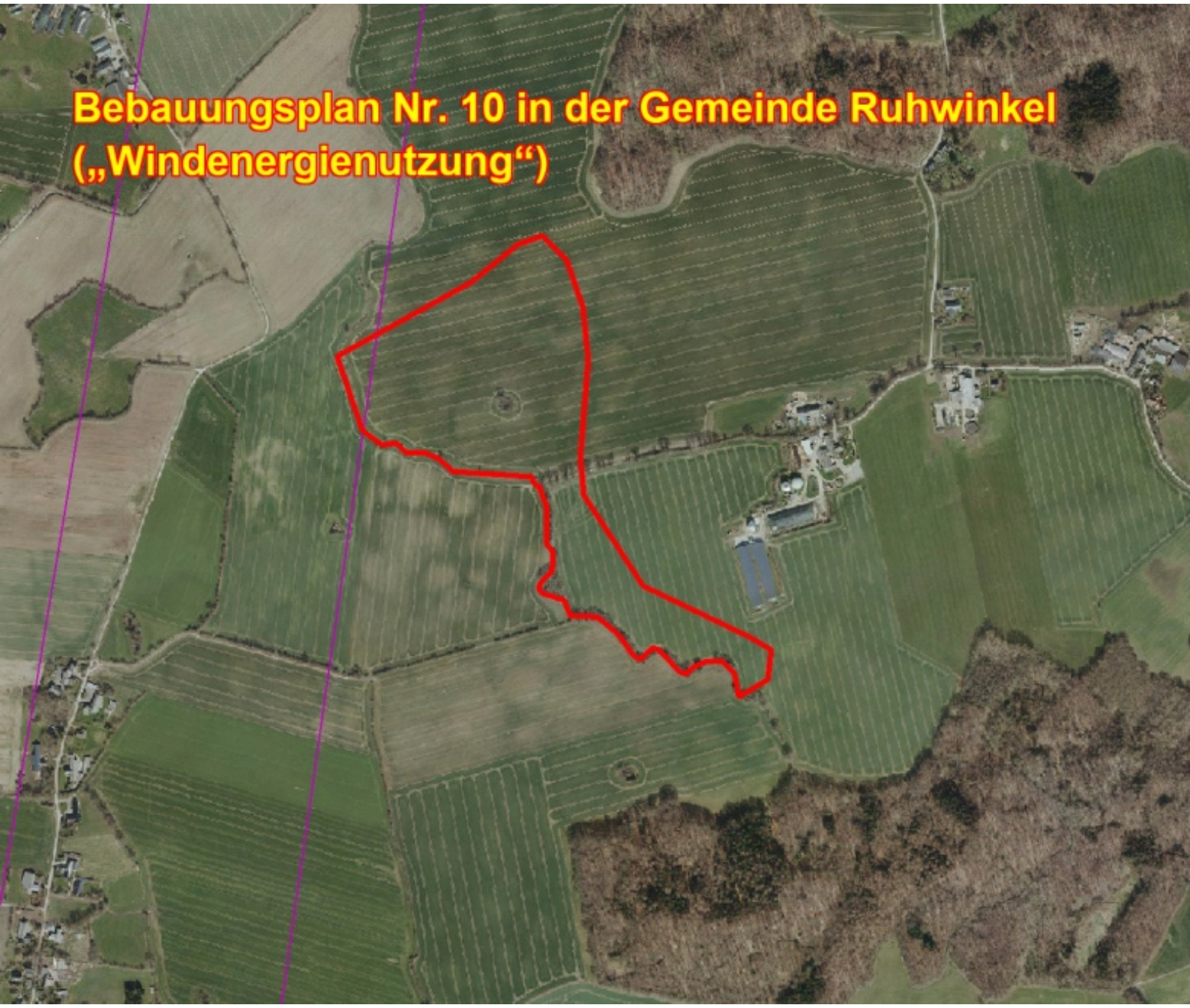
Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição







Neuaufstellung des Sachlichen Teilflächennutzungsplans - Windenergie -
der Stadt Ahaus Thiebrink
30555.8047


Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel
(„Windenergienutzung“)

Von: **O2-MW-BIMSCHG** [redacted]@telefonica.com
Betreff: Stellungnahme Richtfunk: 8. Änderung des Flächennutzungsplans Gemeinde Ruhwinkel „Windenergienutzung“
Datum: 21. Dezember 2022 um 10:06
An: effplan info@effplan.de

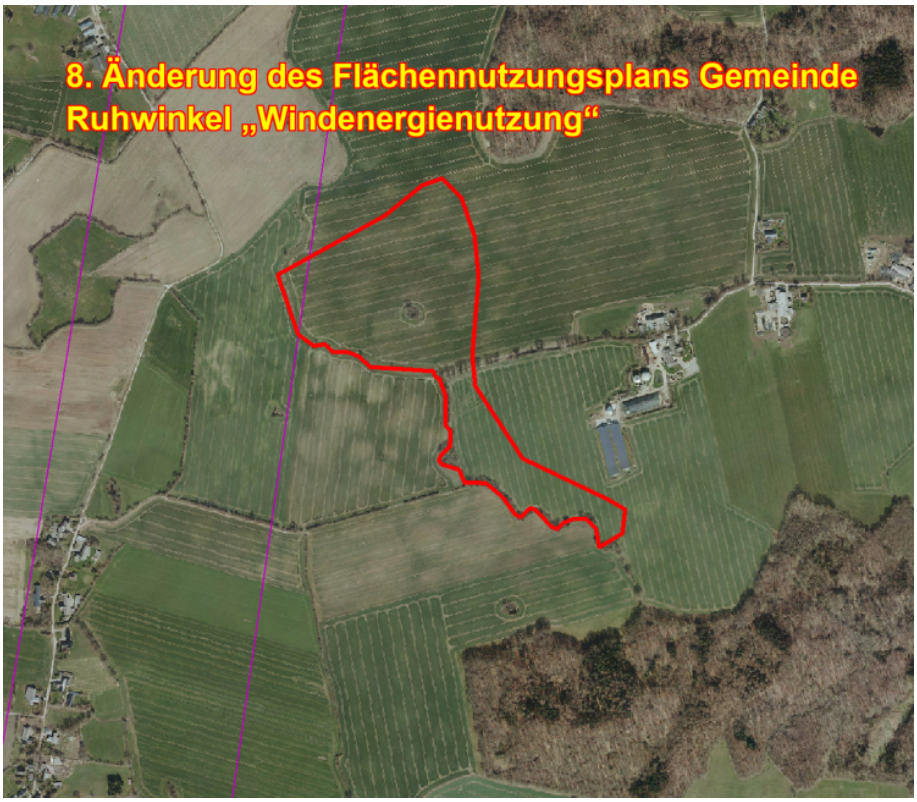
Telefonica

Betrifft hier Richtfunk von Telefonica o2

IHR SCHREIBEN VOM: 06.12.2022
IHR ZEICHEN: 8. Änderung des Flächennutzungsplans Gemeinde Ruhwinkel „Windenergienutzung“

Sehr geehrte Frau Mahrt,

die Überprüfung Ihres Anliegens ergab, dass keine Belange von Seiten der Telefónica Germany GmbH & Co. OHG zu erwarten sind.
Zur besseren Visualisierung erhalten Sie beigefügt zur E-Mail ein digitales Bild. Das Plangebiet ist im Bild mit einer dicken roten Linie eingezeichnet.



Die Linie in Magenta hat keine Relevanz für Sie.

Sollten sich noch Änderungen der Planung / Planungsflächen ergeben, so würden wir Sie bitten uns die geänderten Unterlagen zur Verfügung zu stellen, damit eine erneute Überprüfung erfolgen kann.

Bei Fragen, stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen / Yours sincerely

[redacted]
Projektassistentin
Behördenengineering

[redacted]
Projektleiter
Request Management / Behördenengineering

Bei Telefónica Germany GmbH & Co. OHG zu erreichen unter:
Behördenengineering, Südwestpark 35, Zimmer 2.1.15, 90449 Nürnberg
[redacted]

mail: o2-MW-BImSchG@telefonica.com

Anfragen zu Stellungnahmen für Telefonica & E-Plus gerne an: o2-mw-BImSchG@telefonica.com,
oder auf dem Postweg an: Telefónica Germany, Zimmer[redacted], Südwestpark 38, 90449 Nürnberg

im Auftrag der Firma:
Telefónica Germany GmbH & Co. OHG
Südwestpark 35, Room 2.1.15, 90449 Nürnberg

Mobil: [redacted]
web: www.cons-kom.de

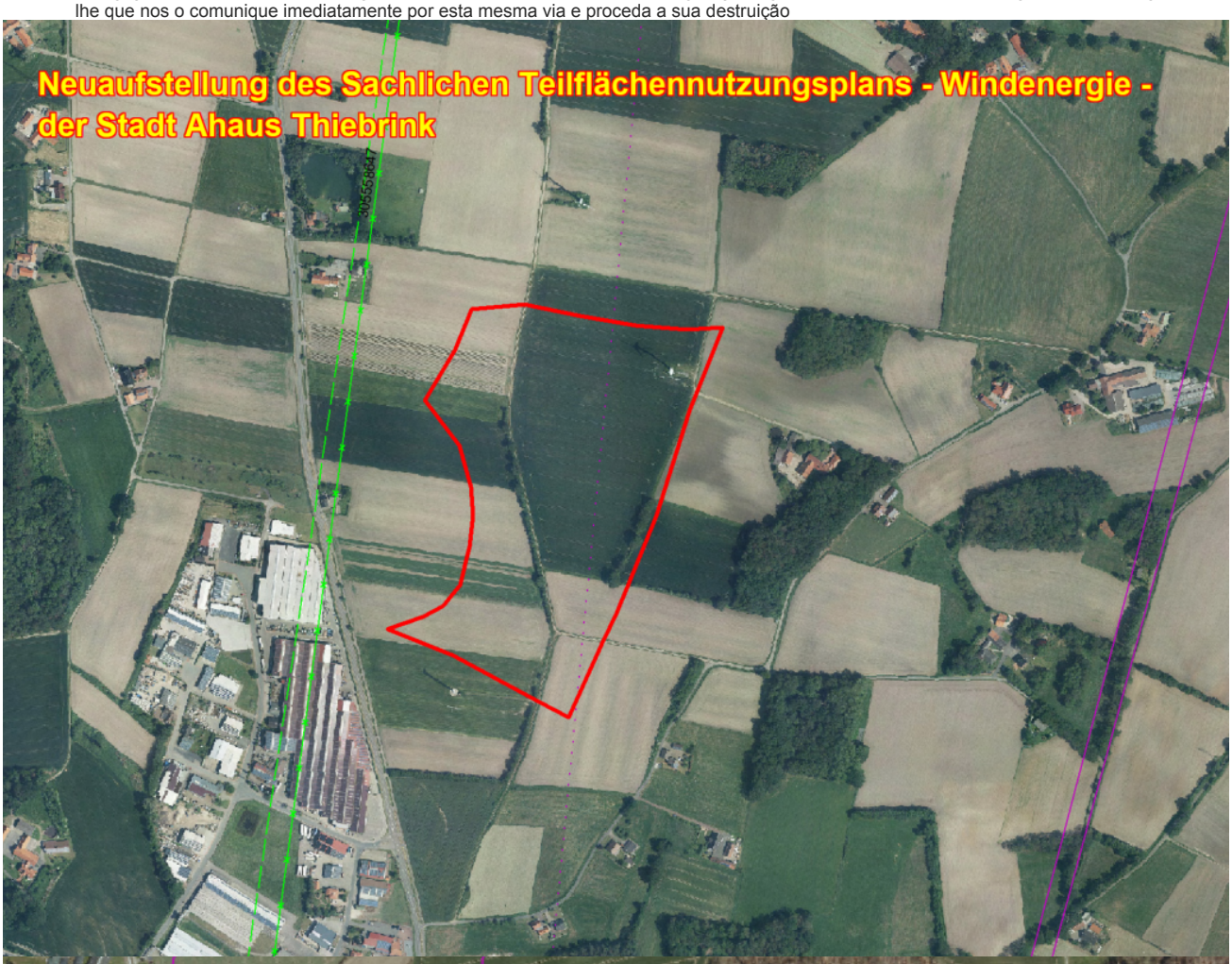
Bernhart ConsKom GmbH & Co. KG, Mitterweg 3, 84549 Engelsberg
Amtsgericht Traunstein HRA 10098, Geschäftsführer: Konrad Bernhart

Bitte beachten Sie unsere Datenschutzerklärung:
https://conskom.de/impressum-datenschutz/

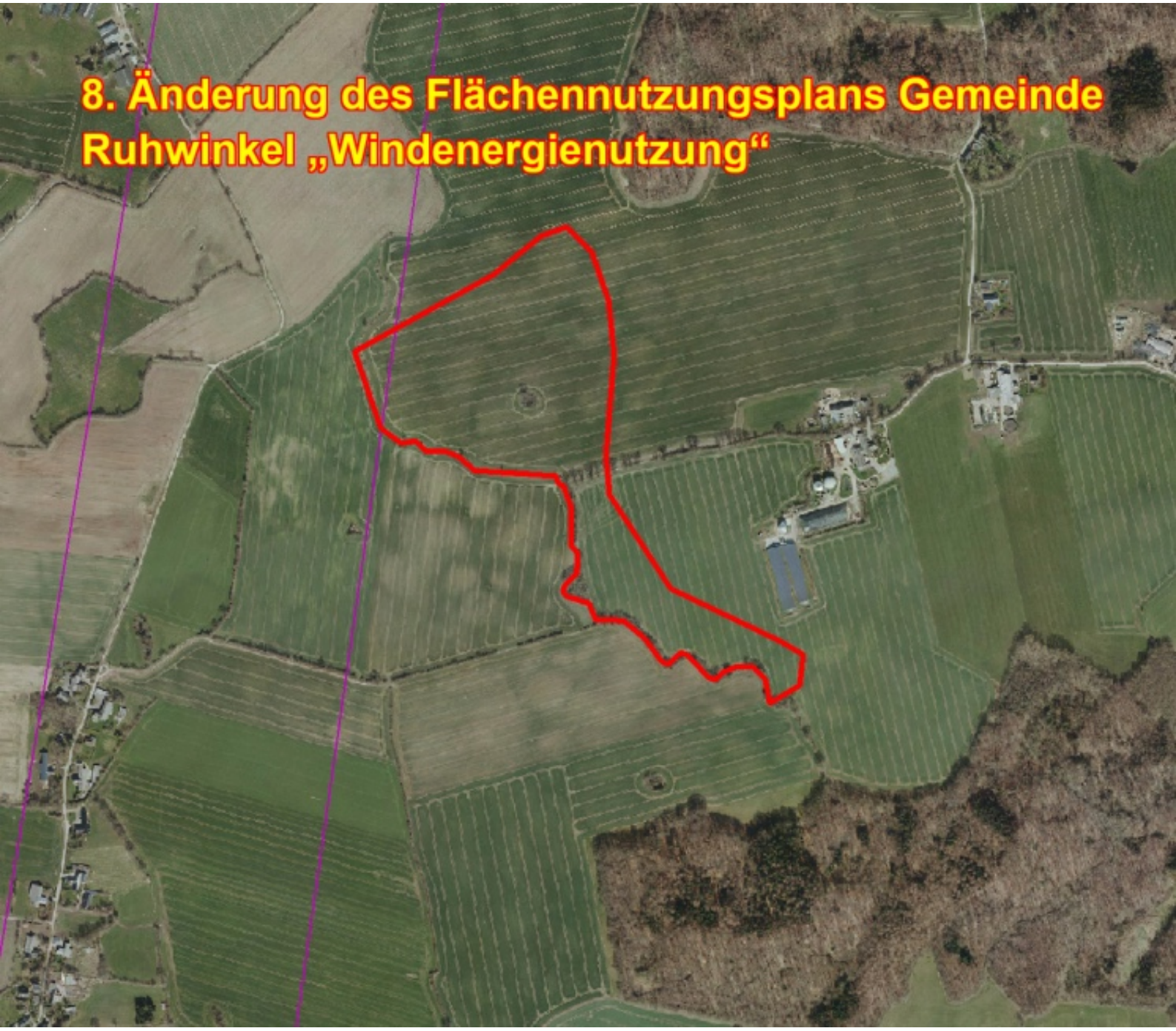
Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted. el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is confidential and privileged information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição



Neuaufstellung des Sachlichen Teilflächennutzungsplans - Windenergie -
der Stadt Ahaus Thiebrink
30555.8047


8. Änderung des Flächennutzungsplans Gemeinde
Ruhwinkel „Windenergienutzung“

Von: [redacted], **Vodafone (External)** [redacted]@Vodafone.com
Betreff: Z_SRM17831062A Beantwortung 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
Datum: 13. Dezember 2022 um 12:03
An: TöB-Beteiligung toeb.beteiligung@effplan.de, effplan info@effplan.de
Kopie: Auskunft, Richtfunk, Vodafone Germany Richtfunk.Auskunft@Vodafone.com

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei finden Sie unsere Stellungname bezüglich ihrer Anfrage.

Nach hinreichender Überprüfung von bestehenden Richtfunkverbindungen und unter Beachtung des Sicherheitsabstandes sind wir zu dem Entschluss gekommen, dass Ihr Bauvorhaben keines unserer Funkfelder beeinträchtigt.
Im Anhang dieser Mail finden sie eine detaillierte Erklärung.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen sehr gern zur Verfügung.

mit freundlichen Grüßen

[redacted]
Richtfunkplaner

T: [redacted]

im Auftrag der Vodafone GmbH
Order Mgmt Cable

STF Tele Consult GmbH
Wierlings Esch 14l 48249 Dülmen
www.stf-gruppe.de

STF Tele Consult
COMMUNICATION NOW

Unternehmenssitz: Wierlings Esch 14, 48249 Dülmen
Geschäftsführer: Dipl.-Kauffrau Jutta Müller-Weiske, Dipl.-Ing. Stefan Feldmann, Dipl.-Ing. (BA) Niels Bock, MBA, Handelsregister: HRB 6633 Amtsgericht Coesfeld

C2 General

Von: TöB-Beteiligung <toeb.beteiligung@effplan.de>
Gesendet: Dienstag, 6. Dezember 2022 10:55
An: effplan <info@effplan.de>
Betreff: 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

CYBER SECURITY WARNING: This email is from an external source - be careful of attachments and links. Please follow the Cyber Code and report suspicious emails.

42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
hier. Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4(1) BauGB

Sehr geehrte Damen und Herren,
die Gemeinde Rendswühren hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (42. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 28 aufzustellen. Die Gemeinde Ruhwinkel hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (8. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 10 aufzustellen Nähere Informationen zu den beabsichtigten Planungen entnehmen Sie bitte der Anlage.

Als Behörde bzw. sonstiger Träger öffentlicher Belange möchten wir Sie frühzeitig in das Planungsverfahren einbinden. Bitte teilen Sie uns mit, ob ihr Aufgabenbereich durch die Planung berührt wird. Weiterhin bitten wir im Hinblick auf das von der Gemeinde durchzuführende Scoping auch um Äußerung, welchen Umfang und welchen Detaillierungsgrad die Umweltprüfung aus Sicht Ihres fachlichen Zuständigkeitsbereichs aufweisen soll. Wir verweisen an dieser Stelle auch auf die Beratungs- und allgemeine Informationspflicht bezüglich Ihres verfügbaren umweltbezogenen Erkenntnisstandes.

Wir erbitten Ihre Stellungnahme innerhalb eines Monats, notieren Sie sich für die Abgabe daher den 10.01.2023.

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

*eff**plan.***
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

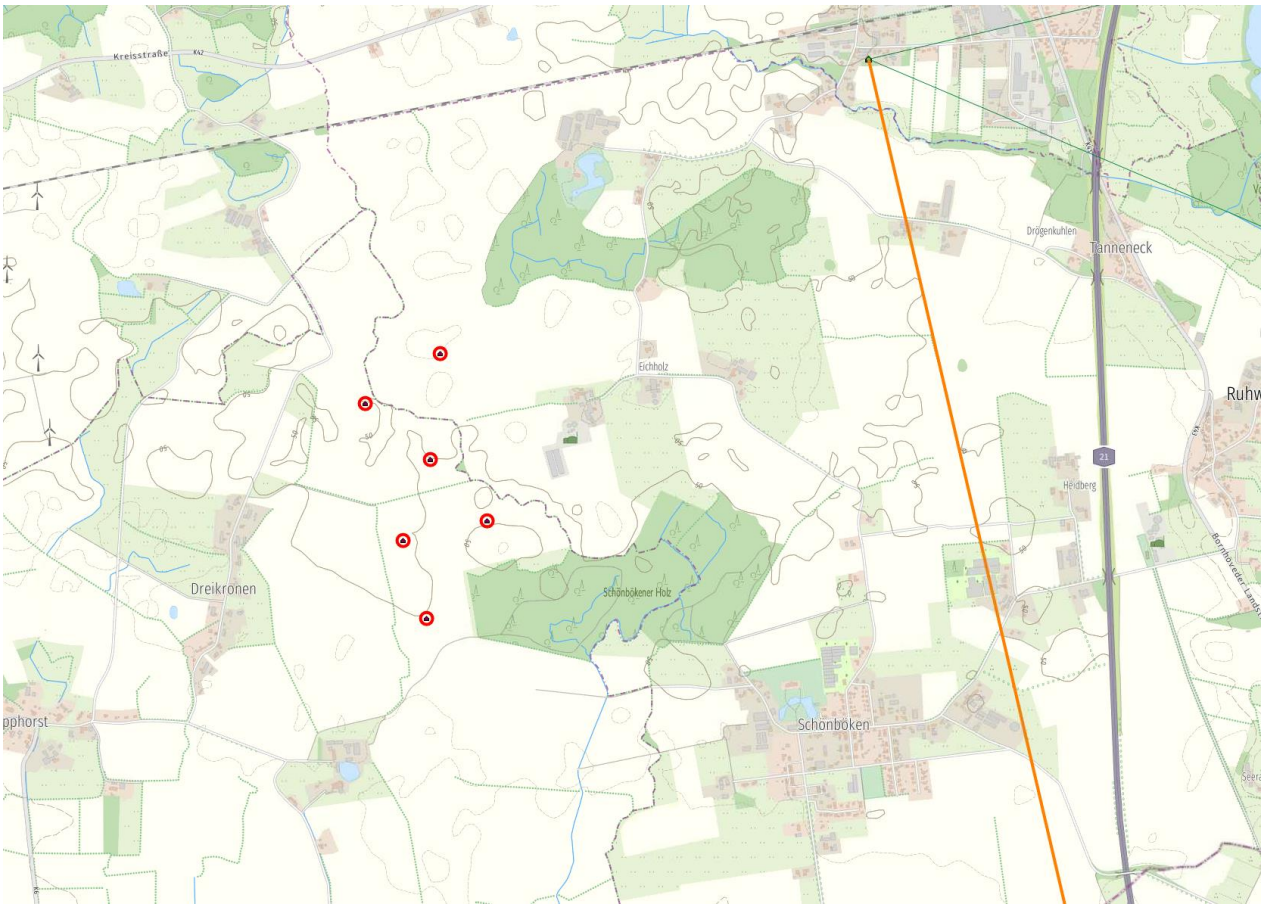
*eff**plan.***
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Z_SRM17831062A Bea...g) .pdf

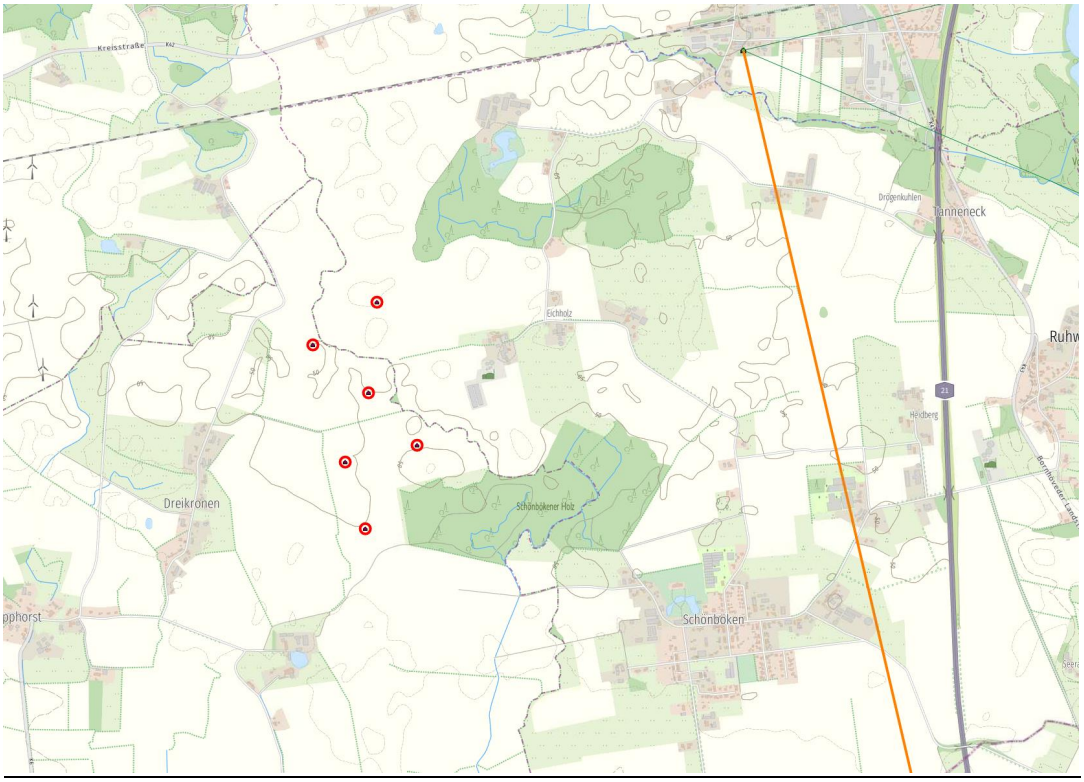
Beantwortung 42. Änderung des Flächennutzungsplans Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren (Windenergienutzung)

Bearbeitungsdatum: 13.12.2022

Topologische Übersicht:

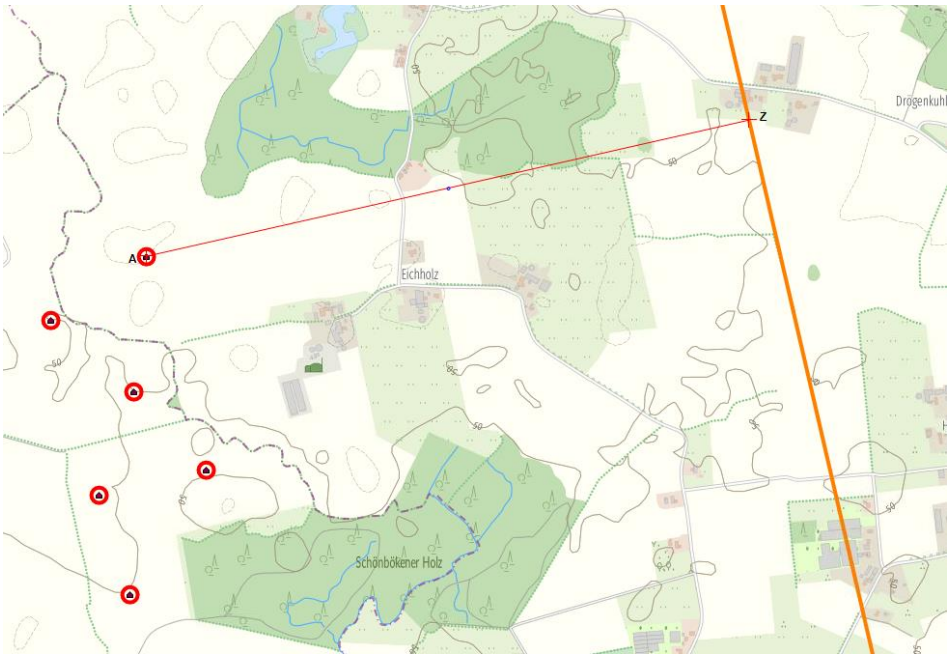


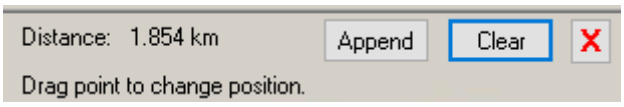
Position der Anlage bezogen auf die Funkfelder

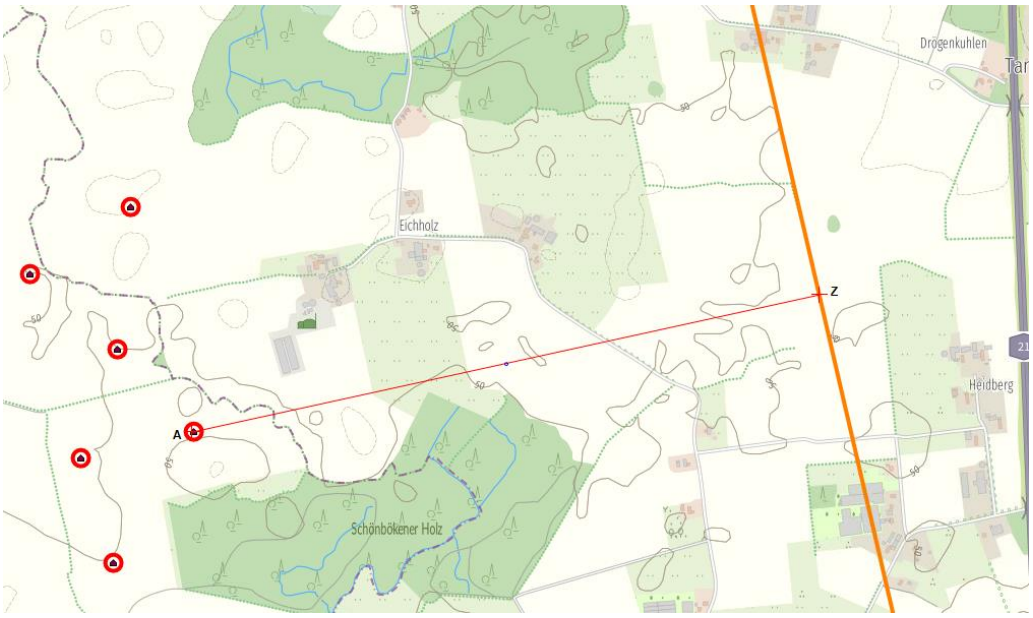


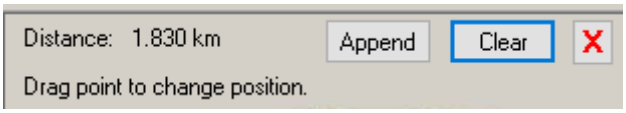
Rot markiert sehen sie die von Ihnen angegebenen Standorte der WEA-Anlagen, orange markiert sehen sie unseren nächstgelegenen Richtfunklink.

Auf den folgenden Bildern sehen sie die Entfernung der zwei nächsten WEA's.







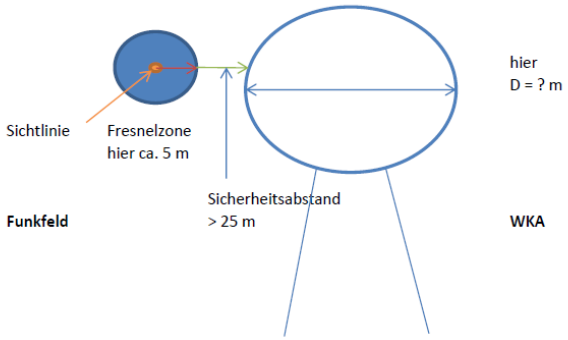


Theoretische Anmerkung

Beachtung der Fresnelzone bei Näherung an den Richtfunk der Gesamtabstand >30m zum Funkfeld **muss zwingend** eingehalten werden

Betrachtungen zum Sicherheitsabstand :

Zur Beachtung !
Die orange markierten Verbindungen könnten gestört werden !
Keinesfalls darf das Funkfeld (inklusive Fresnelzone) durch den Rotor oder Mast der WKA gehen.



Beantwortung:

Schlussfolgernd lässt sich somit sagen, dass die Errichtung der WEA‘s unter den von Ihnen bereitgestellten Koordinaten, keinen Einfluss auf das bestehende Funknetz hat.

Von: [redacted]@BNetzA.de
Betreff: 45633: Windpark Rendswühren-Ruhwinkel - Errichtung und Betrieb einer/mehrerer Windenergieanlage/n
Datum: 15. Dezember 2022 um 10:54
An: toeb.beteiligung@effplan.de

BNetzA-Vorgangsnr.: 45633
Ihr Zeichen/Ihre Nachricht vom: xyz, TT.MM.JJJJ
geprüftes Gebiet: Rendswühren LK Plön
Koordinatenbereich: NW: 10E0928 54N0559
(WGS 84 in Grad/Min./Sek.) SO: 10E1130 54N0458

Sehr geehrte Damen und Herren,

auf Grundlage Ihrer Angaben wurde von uns eine Überprüfung des o. g. Gebiets auf Beeinträchtigungen von technischen Einrichtungen wie Richtfunkstrecken sowie Funkmessstellen der Bundesnetzagentur (BNetzA) durchgeführt. Durch rechtzeitige Einbeziehung ihrer Betreiber in die weitere Planung sollen Störungen vermieden werden.

Mit Stand von heute sind dort folgende Betreiber aktiv:

Richtfunk:
- keine

Funkmessstellen der BNetzA:
- keine

Beachten Sie bitte für Ihr geplantes Vorhaben auch die Hinweise auf unserer Internetseite http://www.bundesnetzagentur.de/bauleitplanung.

Mit freundlichen Grüßen

Team Bauleitplanung

Referat 226
Richtfunk; Ortungs-, Navigations-, Flugfunk; Campusnetze

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Fehrbelliner Platz 3
10707 Berlin
Telefon: 030 22480-509
E-Mail: 226.Postfach@BNetzA.de
http://www.bundesnetzagentur.de/bauleitplanung

Datenschutzhinweis:
Der Schutz Ihrer Daten ist uns wichtig. Nähere Informationen zum Umgang mit personenbezogenen Daten in der BNetzA können Sie der Datenschutzerklärung auf https://www.bundesnetzagentur.de/datenschutz entnehmen. Sollte Ihnen ein Abruf der Datenschutzerklärung nicht möglich sein, kann Ihnen diese auch in Textform übermittelt werden.

Von: [redacted]**@bnetza.de** Karin.Kulb@BNetzA.de
Betreff: 45891 + 45892: Errichtung und Betrieb einer/mehrerer Windenergieanlage/n - Gemeinden Rendswühren und Ruhwinkel
Datum: 3. Januar 2023 um 14:14
An: toeb.beteiligung@effplan.de

BNetzA-Vorgangsnr.: 45891 + 45892
Ihr Zeichen/Ihre Nachricht vom: Errichtung und Betrieb von sechs WEA in den Gemeinden Rendswühren und Ruhwinkel, 06.12.2022,
geprüftes Gebiet: Rendswühren/Ruhwinkel, LK Plön
Koordinatenbereich: NW: 10E0928 54N0559
(WGS 84 in Grad/Min./Sek.) SO: 10E1130 54N0458

Sehr geehrte Damen und Herren,

auf Grundlage Ihrer Angaben wurde von uns eine Überprüfung des o. g. Gebiets auf Beeinträchtigungen von technischen Einrichtungen wie Richtfunkstrecken sowie Funkmessstellen der Bundesnetzagentur (BNetzA) durchgeführt. Durch rechtzeitige Einbeziehung ihrer Betreiber in die weitere Planung sollen Störungen vermieden werden.

Mit Stand von heute sind dort folgende Betreiber aktiv:

Richtfunk:
- keine

Funkmessstellen der BNetzA:
- keine

Beachten Sie bitte für Ihr geplantes Vorhaben auch die Hinweise auf unserer Internetseite http://www.bundesnetzagentur.de/bauleitplanung.

Mit freundlichen Grüßen

Team Bauleitplanung

Referat 226
Richtfunk; Ortungs-, Navigations-, Flugfunk; Campusnetze

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Fehrbelliner Platz 3
10707 Berlin
Telefon: 030 22480-509
E-Mail: 226.Postfach@BNetzA.de
http://www.bundesnetzagentur.de/bauleitplanung

Datenschutzhinweis:
Der Schutz Ihrer Daten ist uns wichtig. Nähere Informationen zum Umgang mit personenbezogenen Daten in der BNetzA können Sie der Datenschutzerklärung auf https://www.bundesnetzagentur.de/datenschutz entnehmen. Sollte Ihnen ein Abruf der Datenschutzerklärung nicht möglich sein, kann Ihnen diese auch in Textform übermittelt werden.

eff plan
Brunk & Ohmsen GbR
Frau Mahrt
Große Straße 54

24855 Jübek

Billstraße 82
20539 Hamburg
Kontakt: [redacted]
Telefon: 040 42846-25 78
dataportdigitalfunkauskunftbossh@dataport.de

Abteilung: Geo Services

Hamburg, 08.12.2022

42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

hier: Frühzeitige Beteiligung der Behörden und der sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 (1) BauGB

Sehr geehrte Frau Mahrt,
Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für Ihr Schreiben vom 06.12.2022 zur Aufstellung der 42. Änderung des Flächennutzungsplans und des Bebauungsplanes Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren sowie der 8. Änderung des Flächennutzungsplans und des Bebauungsplanes Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel.

Dataport betreibt als Anstalt öffentlichen Rechts das digitale Funknetz Schleswig-Holstein, zu dem neben Leitungstrassen im Erdreich seit kurzem auch Richtfunkverbindungen gehören. Diese Aufgabe wurde uns vom Landespolizeiamt übertragen.

Aufgrund der mir vorliegenden Unterlagen kann ich Ihnen mitteilen, dass in dem benannten Plangebiet keine Richtfunkstrecke von Dataport betrieben wird und somit **keine Beeinträchtigungen** vorliegen.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]
-Dataport Planwerkauskunft-

DFS Deutsche Flugsicherung

DFS Deutsche Flugsicherung GmbH · Postfach 1243 · 63202 Langen

effplan. Brunk & Ohmsen GbR

Große Straße 54, 24855 Jübek

Ihr Zeichen: Mail
Ihre Nachricht vom: 06.12.2022
Unser Zeichen: V202202461

Auskunft erteilt:
anlagenschutz@dfs.de

Datum: 19.12.2022

Stellungnahme zu Belangen des Anlagenschutzes (§18a LuftVG)

hier: 42. Änderung des FNP / BPL Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des FNP / BPL Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

Sehr geehrte Damen und Herren,

durch die oben aufgeführte Planung werden Belange der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH bezüglich §18a Luftverkehrsgesetz (LuftVG) nicht berührt. Es werden daher unsererseits weder Bedenken noch Anregungen vorgebracht.

Bei der Beurteilung des Vorhabens bezüglich der Betroffenheit von Anlagen der DFS wurden die uns zur Verfügung gestellten Unterlagen berücksichtigt.

Diese Beurteilung beruht auf den Anlagenstandorten und -schutzbereichen Stand Dezember 2022. Momentan beabsichtigen wir im Plangebiet keine Änderungen, diese sind jedoch aufgrund betrieblicher Anforderungen nicht auszuschließen. Wir empfehlen daher, Windenergievorhaben grundsätzlich bei der zuständigen Luftfahrtbehörde zur Prüfung gem. §18 LuftVG einzureichen.

Windenergieanlagen, die eine Bauhöhe von 100 m über Grund überschreiten, bedürfen gemäß § 14 LuftVG der luftrechtlichen Zustimmung durch die Luftfahrtbehörde. Art und Umfang der Tag- und Nachtkennzeichnung wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens von der Luftfahrtbehörde festgelegt.

Von dieser Stellungnahme bleiben die Aufgaben der Länder gemäß § 31 LuftVG unberührt.

Wir haben das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) von unserer Stellungnahme informiert.

DFS Deutsche Flugsicherung

Hinweis: Das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung stellt unter dem nachfolgenden Link eine interaktive Karte mit den aktuell gültigen Anlagenschutzbereichen verschiedener Flugsicherungsorganisationen gem. §18a LuftVG zur Verfügung.
http://www.baf.bund.de/DE/Themen/Flugsicherungstechnik/Anlagenschutz/anlagenschutz_node.html

Mit freundlichen Grüßen

Leiter Satelliten- und Technische Dienste	Satelliten- und Technische Dienste
Systems & Infrastructure Services	Systems & Infrastructure Services

(Dieses Schreiben ist maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

Von: [redacted]@dfmg.de
Betreff: WG: 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
Datum: 15. Dezember 2022 um 14:03
An: toeb.beteiligung@effplan.de
Kopie: [redacted]@dfmg.de, Info@dfmg.de

Sehr geehrte Frau Mahrt,
sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für die frühzeitige Beteiligung bei den Änderungen.
Gerne geben wir Ihnen die gewünschte Stellungnahme ab.
Ich schreibe in Vertretung meines Kollegen, Herrn Philipp.

> **Unsere Belange sind durch die Änderungen nicht betroffen.**
> Wir betreiben in diesem Bereich aktuell keine Infrastruktur zur Anbringung von Funkantennen.
> Auch liegen uns derzeit keine Aufträge seitens der Funknetzbetreiber zur Errichtung von Infrastrukturen in diesem Bereich vor.
> Unsere nächsten Standort befinden sich Wankendorf, BAB-Abfahrt Bornhöved, Plön-Neumünster und Bokhorst.

Wir wünschen Ihnen gutes Gelingen bei den Änderungen und späteren Durchführungen.

Mit freundlichen Grüßen

i. A. [redacted]

Deutsche Funkturm

Produktion Nord
Harald Lubosch
Manager Baurecht, Funk & Umwelt
Buchber er Str. 4-12, Haus 2, 10365 Berlin
[redacted] Mobil)
E-Mail: [redacted]@DFMG.de
www.DFMG.de

Die gesetzlichen Pflichtangaben finden Sie unter: www.dfmg.de/pflichtangaben

---

Von: FMB DFMG Info <Info@dfmg.de>
Gesendet: Mittwoch, 7. Dezember 2022 13:07
An: [redacted]@dfmg.de>
Betreff: WG: 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

Hallo [redacted],

Zur weiteren Bearbeitung sende ich die Mail zu Ihren Händen

Zur weiteren Bearbeitung sende ich die Mail zu Ihren Händen.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]

Deutsche Funkturm

Asset Mana ement
[redacted]
Leiter kaufmännische Verwaltung & Vermieterbetreuung Mitte
Innere Kanalstraße 98, 50672 Köln
Postfach: 103655, 50476 Köln
[redacted]
E-Mail: [redacted]
www.dfmg.de

Die gesetzlichen Pflichtangaben finden Sie unter: www.dfmg.de/pflichtangaben

---

Von: TöB-Beteiligung <toeb.beteiligung@effplan.de>
Gesendet: Dienstag, 6. Dezember 2022 10:55
An: effplan <info@effplan.de>
Betreff: 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
hier. Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4(1) BauGB

Sehr geehrte Damen und Herren,
die Gemeinde Rendswühren hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (42. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 28 aufzustellen. Die Gemeinde Ruhwinkel hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (8. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 10 aufzustellen Nähere Informationen zu den beabsichtigten Planungen entnehmen Sie bitte der Anlage.

Als Behörde bzw. sonstiger Träger öffentlicher Belange möchten wir Sie frühzeitig in das Planungsverfahren einbinden. Bitte teilen Sie uns mit, ob ihr Aufgabenbereich durch die Planung berührt wird. Weiterhin bitten wir im Hinblick auf das von der Gemeinde durchzuführende Scoping auch um Äußerung, welchen Umfang und welchen Detaillierungsgrad die Umweltprüfung aus Sicht Ihres fachlichen Zuständigkeitsbereichs aufweisen soll. Wir verweisen an dieser Stelle auch auf die Beratungs- und allgemeine Informationspflicht bezüglich Ihres verfügbaren umweltbezogenen Erkenntnisstandes.

Wir erbitten Ihre Stellungnahme innerhalb eines Monats, notieren Sie sich für die Abgabe daher den 10.01.2023.

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

effplan

effplan.
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

rendsw-f42-b28-4-...iler.pdf

rendsw-f42-b28-an...4-1.pdf

rendsw-ruhw-4-1.pdf

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

effplan.
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

EINGESCHRIEBEN
02. JAN. 2023

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
Grüner Kamp 15-17, 24768 Rendsburg

effplan
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek

Unser Zeichen
2240
Tel.-Durchwahl 94 53-
172
Fax-Durchwahl 94 53-
229
E-Mail
taugustin@lksh.de

Rendsburg,
20. Dezember 2022

Betrifft: Stadt/ Gemeinde Ruhwinkel

AZ. "Windenergienutzung"

[X] B-Plan Nr. 10

[ ] Satzung

[X] F-Plan, 8. Änderung

Sehr geehrte Frau Ohmsen,

aus unserer Sicht bestehen zu der o.a. Bauleitplanung keine Bedenken bzw. Änderungswünsche.

Mit freundlichen Grüßen

Thies Augustin

Dienstgebäude
Grüner Kamp 15-17
24768 Rendsburg
Telefon (04331) 94 53-0
Telefax (04331) 94 53-199
Internet: www.lksh.de
E-Mail: lksh@lksh.de
USt-Id-Nr.: DE 134 858 917

Kontoverbindungen
Sparkasse Mittelholstein AG
IBAN:
DE79 2145 0000 0000 0072 76
BIC: NOLADE21RDB
Kieler Volksbank eG
IBAN:
DE55 2109 0007 0090 2118 04
BIC: GENODEF1KIL

Von: [redacted]@amt-bokhorst-wankendorf.de
Betreff: Stellungnahme zur Bauleitplanung Windenergienutzung Windpark Rendswühren/Ruhwinkel
Datum: 24. Januar 2023 um 14:03
An: g.ohmsen@effplan.de
Kopie: buergermeisterin@wankendorf.de

RB

Sehr geehrte Frau Ohmsen,

folgende Stellungnahme zur Planungsinformation, namens der Gemeinde Wankendorf, leite ich Ihnen zur Abwägung und Berücksichtigung zu:

In der Planungsinformation sind Hinweise enthalten die das Gemeindegebiet Wankendorf in seiner baulichen Entwicklung bzw. die Bevölkerung beeinträchtigen können.

„Zu den Auswirkungen, die das weite Umfeld betreffen, gehören Immissionen wie Schall und periodischer Schattenwurf. Der Untersuchungsraum wird daher wie folgt abgegrenzt:
• Bei WEA mit einer Gesamthöhe von 200 m reichen wahrnehmbare Schattenwurfemissionen maximal etwa 2 km weit.
• Im weiteren Umfeld der Planung ist Wohnbebauung im Außenbereich sowie in allgemeinen und reinen Wohngebieten vorhanden. Es sind Immissonsrichtwerte von 45, 40 bzw. 35 dB(A) zu berücksichtigen. Schallemissionen nehmen mit zunehmender Entfernung ab. Bei einem anzunehmenden Schall-Leistungspegel der WEA im Voll-Last-Modus von 104,9 dB(A) bzw. 105,7 dB(A) sind Immissionen der WEA bei einer Entfernung von etwa 2,8 km auch in reinen Wohngebieten als irrelevant einzustufen.“

Trotz der vorgenannten Hinweise sind Immissionen durch Schall und periodischen Schattenwurf im weiteren Planungsverlauf detailliert zu prüfen. Die vorgeschriebenen Richtwerte sind ggf. unter Berücksichtigung
schallreduzierter Betriebsweisen sowie Einbau von Schattenwurfabschaltmodulen einzuhalten. Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Umfeld des geplanten Vorhabens sind für das betroffene Gemeindegebiet Wankendorf mit zukünftigen PV-Freiflächenanlagen, Neubaugebiet Backofenkoppel und für die bereits vorhandene Wohnbebauung zu gewährleisteten.

Mit freundlichen Grüßen

[redacted]
Amt Bokhorst-Wankendorf
Leitender Verwaltungsbeamter
Kampstr. 1, 24601 Wankendorf
Tel. [redacted]

Aus rechtlichen Gründen bitten wir Sie, nachstehende Hinweise zu beachten:
E-Mails des Amtes Bokhorst-Wankendorf haben keine rechtsverbindliche Wirkung. Ebenso können gegenüber dem Amt Bokhorst-Wankendorf per E-Mail keine rechtswirksamen Erklärungen abgegeben werden; dies gilt auch, wenn mit dem Amt Bokhorst-Wankendorf bereits ein Informationsaustausch per E-Mail erfolgt ist.
Wir möchten Sie außerdem darauf hinweisen, dass die Kommunikation per E-Mail über das Internet unsicher ist, da für unberechtigte Dritte grundsätzlich die Möglichkeit der Kenntnisnahme und Manipulation besteht.
Eine verschlüsselte E-Mail-Kommunikation ist derzeit mit dem Amt Bokhorst-Wankendorf leider nicht möglich. Darüber hinaus können Versand und Empfang von E-Mails aus

technischen und betrieblichen Gründen gestört sein.
Vertrauliche und wichtige Mitteilungen bitten wir daher per Post/Kurier/Telefax zu versenden.

Eisenbahn-Bundesamt

Außenstelle Hamburg/Schwerin

Eisenbahn-Bundesamt, Schanzenstraße 80, 20357 Hamburg

Per Email

Effplan
Brunck & Ohmsen
Große Straße 54
24855 Jübek

Bearbeitung: [redacted]

E-Mail: sb1-hmb-swn@eba.bund.de

Internet: www.eisenbahn-bundesamt.de

Datum: 09.01.2023

Geschäftszeichen (bitte im Schriftverkehr immer angeben)
57123-571pt/016-2022#368

EVH-Nummer: 256039

Betreff: Gemeinde Rendsbühren ("Windenergienutzung"); 42. Änd.FNP/BP28 und Gemeinde Ruhwinkel ("Windenergienutzung") 8. Änd. FNP/BP10

Bezug: Ihr Schreiben/Email vom 06.12.2022

Anlagen: 0

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrte Frau Mahrt,

Ihr Schreiben wird beim Eisenbahn-Bundesamt unter dem o. a. Geschäftszeichen bearbeitet. Ich danke Ihnen für meine Beteiligung als Träger öffentlicher Belange.

Das im Betreff bezeichnete Schreiben wird beim Eisenbahn-Bundesamt unter dem o. a. Geschäftszeichen bearbeitet. Ich danke Ihnen für die Beteiligung des EBA als Träger öffentlicher Belange. Das Eisenbahn-Bundesamt ist die zuständige Planfeststellungsbehörde für die Betriebsanlagen und die Bahnstromfernleitungen (Eisenbahninfrastruktur) der Eisenbahnen des Bundes. Es prüft als Träger öffentlicher Belange, ob die zur Stellungnahme vorgelegten Planungen bzw. Vorhaben die Aufgaben nach § 3 des Gesetzes über die Eisenbahnverkehrsverwaltung des Bundes (Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz – BEVVG) berühren.

Das Planungsgebiet für die Aufstellung der sechs Windenergieanlagen liegt an der stillgelegten Eisenbahnstrecke Nr. 1041 Neumünster – Ascheberg. Letzte Eisenbahninfrastrukturbetreiberin für

diese Strecke war die DB Netz AG, eine Eisenbahn des Bundes. Belange des Eisenbahn-Bundesamtes sind insoweit berührt.
Die Strecke ist auf der Grundlage von § 11 AEG eisenbahnrechtlich stillgelegt. Die Genehmigung zum Betreiben einer öffentlichen Eisenbahn nach § 6 AEG ist der DB Netz AG für diese Strecke ab dem Zeitpunkt der Stilllegung entzogen.

Eine Freistellung nach § 23 AEG ist nicht erfolgt. Nach hiesiger Kenntnis ist die Strecke durch einen Trassensicherungsvertrag im Bestand gesichert. Eine Wiederaufnahme des Bahnbetriebs kann nicht ausgeschlossen werden.
Stellungnahme:

1) Planungen der Deutschen Bahn AG, die zu berücksichtigen wären, sind beim Eisenbahn-Bundesamt derzeit nicht anhängig.
1) Eine aktuelle Beeinträchtigung des Schienenverkehrs wird aufgrund der Streckenstilllegung durch das Eisenbahn-Bundesamt nicht gesehen. Wie eingangs angeführt, kann der Schienenverkehr allerdings jederzeit wiederaufgenommen werden. Die Sicherheit beim Betrieb der Bahn darf durch die mit der F-Plan verfolgte Nutzungsänderung nicht beeinträchtigt oder gefährdet werden.
2) Die Stellungnahme des Eisenbahn-Bundesamtes berührt und ersetzt nicht die Stellungnahme des Deutschen Bahn AG.
3) Soweit noch nicht geschehen empfehle ich, die DB AG (koordinierende Stelle: DB Immobilien, Region Nord, Hammerbrookstr. 44, 20097 Hamburg) in das Verfahren einzubinden und zu einer Stellungnahme Gelegenheit zu geben: db.dbimm.nl.hmb.postfach@deutschebahn.com.

Diese Stellungnahme wird elektronisch übermittelt und trägt deshalb keine Unterschrift.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

[redacted]

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Deutscher Wetterdienst - Postfach 30 11 90 - 20304 Hamburg

Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54

24855 Jübek

Abteilung Finanzen und Service

Ansprechpartner:
[redacted]

[redacted]

UST-ID: DE221793973

Hamburg, 10. Januar 2023

Betreff: 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

Frühzeitige Beteiligung der betroffenen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB und der Nachbargemeinden gemäß § 4 (1) BauGB

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Deutsche Wetterdienst (DWD) bedankt sich für die Beteiligung als Träger öffentlicher Belange im Rahmen der Anpassung des Bebauungsplanes Nr. 28 und der 42. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Rendswühren sowie des Bebauungsplanes Nr. 10 und der 8. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Ruhwinkel.

Seit November 2021 wendet das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume LLUR das Bewertungsschema aus dem vom Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein in Auftrag gegebenen Behördengutachten der hydro & meteo GmbH an. Der DWD folgt im Wesentlichen diesem Bewertungsschema als Kompromisslösung, um die Beeinträchtigungen für die Qualität der Radardaten so gering wie möglich zu halten und andererseits den Ausbau der Windenergie soweit wie möglich zu unterstützen.

Der DWD fordert gemäß der zwischen den Ministern Habeck und Wissing vereinbarten Voraussetzungen die Bereitstellung von Betriebsdaten und meteorologischen Daten der WEA Betreiber. Insbesondere für die Warnsicherheit des beeinflussten Gebietes spielt die Bereitstellung dieser Betriebs- und meteorologischen Daten eine wichtige Rolle.

...

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Der DWD würde im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens unter der Voraussetzung, dass die Anlagenbetreiber die in Anlage 1 formulierte Nebenbestimmung akzeptieren und die Prüfbedingungen des Behördengutachtens Windkraftanlagen im Einwirkbereich des Wetterradar Boostedt erfüllt werden, für geplante WEA im Planungsraum keine Beeinträchtigung seiner öffentlichen Belange geltend machen. Der DWD weist aber zusätzlich darauf hin, dass auch für potenziell weitere WEA in den auszuschreibenden Gebieten die Kriterien des erwähnten Behördengutachtens zu beachten sind.

Wir bitten daher, frühzeitig in die Planungen eingebunden und beteiligt zu werden.

Für eventuelle Rückfragen stehen Ihnen die Ansprechpartner des DWD gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

[redacted]

Verwaltungsbereich Nord

Literatur:

[1] Behördengutachten Windkraftanlagen im Einwirkbereich des Wetterradars Boostedt (abrufbar unter https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/W/windenergie/Downloads/WKA_Gutachten.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

[2] Maßnahmenpapier vom 5. April 2022 „Gemeinsam für die Energiewende: Wie Windenergie an Land und Belange von Funknavigationsanlagen und Wetterradaren miteinander vereinbart werden“ (abrufbar unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/presse/massnahmenpapier-gemeinsam-fuer-die-energiewende.pdf?__blob=publicationFile)

...

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Anlage 1)

Nebenbestimmung für das Genehmigungsverfahren

Der Deutsche Wetterdienst macht in Bezug auf das oben genannte Genehmigungsverfahren unter der nachstehenden Bedingung keine Beeinträchtigung seiner öffentlichen Belange geltend:

Es erfolgt eine dauerhafte Messdatenübermittlung an den Deutschen Wetterdienst, um die für die Warnsicherheit notwendige Weiterentwicklung der Radarprodukte zu unterstützen. Dabei sollen die in angehängter Beispieldatei „WEA_Betreiberdaten_2022_04_08_000.XML“ aufgelisteten und beschriebenen Messwerte mindestens minütlich aktualisiert in Form einer XML-Datei an den DWD übermittelt werden. Die Auflösung der Messdaten sollte nach Möglichkeit bei 30 Sekunden liegen, die technischen Einheiten sollten denen der als Anlage 2 angehängten Beispieldatei entsprechen.

Der jeweilige Dateiname besteht aus der vom DWD festgelegten eindeutigen ID sowie dem Datum + Zeitstempel nach folgendem Muster „[ID]_DD-MM-YYYY_hh-mm-ss“. Die erzeugte xml-Datei soll vom Windparkbetreiber nach einem Komprimierungsvorgang mit dem bzip2-Verfahren via sftp-Protokoll an den Server incoming.dwd.de übertragen werden. Die Übermittlung eines Public-Keys oder eines Benutzerzugangs wird vom DWD nach Rücksprache mit dem Betreiber eingerichtet. 3 Monate vor Inbetriebnahme einer neuen WEA ist dem DWD darüber hinaus auf elektronischem Wege mitzuteilen, welche Messhöhen und welche Geräte bei der Messung der meteorologischen Parameter (Wind, Temperatur und Luftdruck) eingesetzt werden. Die Übermittlung dieser Daten ist für den DWD wichtig, um die so genannten Meta-Daten einer Messung erfassen zu können. Es wird außerdem darauf hingewiesen, dass sämtliche Daten, die dem DWD durch die WEA-Betreiber übermittelt werden, ausschließlich dienstintern genutzt werden.

Von: **Bauleitplanung** bauleitplanung@ericsson.com
Betreff: 42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“) 8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)
Datum: 6. Dezember 2022 um 11:11
An: toeb.beteiligung@effplan.de

Sehr geehrte Damen und Herren,

Die Firma Ericsson hat bezüglich des Standortes Ihrer Planung / Baumaßnahme und den von Ihnen ausgewiesenen Bedarfsflächen in Bezug auf ihr Richtfunknetz keine Einwände, insofern die Baumaßnahme nicht vor dem 31.12.23 fertiggestellt werden soll.
Bitte berücksichtigen Sie, dass diese Stellungnahme nur für Richtfunkverbindungen des Ericsson – Netzes gilt.
Bitte beziehen Sie, falls nicht schon geschehen, die Deutsche Telekom, in Ihre Anfrage ein.
Richten Sie diese Anfrage bitte an:
Deutsche Telekom Technik GmbH
Ziegelleite 2-4
95448 Bayreuth
richtfunk-trassenauskunft-dttgmbh@telekom.de

Wenn sich Ihre Anfrage auf einen bestehenden Vorgang bezieht oder die Realisierung Ihres Vorhabens vor dem Stichtag 31.12.23 liegt, senden Sie Ihre Anfrage bitte erneut an das Postfach bauleitplanung@ericsson.com und nehmen das Schlüsselwort „Nachfrage“ in die Betreffzeile Ihrer E-Mail mit auf.

Mit freundlichen Grüßen

Ericsson Services GmbH

Automatisch generiert durch die Firma Ericsson Services GmbH

Legal entity: ERICSSON SERVICES GMBH, registered office in Düsseldorf.
This communication is confidential. Our email terms: www.ericsson.com/en/legal/privacy/email-disclaimer

42. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 28 in der Gemeinde Rendswühren („Windenergienutzung“)
8. Änderung des Flächennutzungsplans / Bebauungsplan Nr. 10 in der Gemeinde Ruhwinkel („Windenergienutzung“)

hier. Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4(1) BauGB

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Gemeinde Rendswühren hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (42. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 28 aufzustellen. Die Gemeinde Ruhwinkel hat beschlossen, den Flächennutzungsplan zu ändern (8. Änderung) und den Bebauungsplan Nr. 10 aufzustellen Nähere Informationen zu den beabsichtigten Planungen entnehmen Sie bitte der Anlage.

Als Behörde bzw. sonstiger Träger öffentlicher Belange möchten wir Sie frühzeitig in das Planungsverfahren einbinden. Bitte teilen Sie uns mit, ob ihr Aufgabenbereich durch die Planung berührt wird. Weiterhin bitten wir im Hinblick auf das von der Gemeinde durchzuführende Scoping auch um Äußerung, welchen Umfang und welchen Detaillierungsgrad die Umweltprüfung aus Sicht Ihres fachlichen Zuständigkeitsbereichs aufweisen soll. Wir verweisen an dieser Stelle auch auf die Beratungs- und allgemeine Informationspflicht bezüglich Ihres verfügbaren umweltbezogenen Erkenntnisstandes.

Wir erbitten Ihre Stellungnahme innerhalb eines Monats, notieren Sie sich für die Abgabe daher den 10.01.2023.

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

*eff**plan.***
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de

Mit freundlichem Gruß
Kerstin Mahrt

- die Dinge richtig tun -

*eff**plan.***
Brunk & Ohmsen GbR
Große Straße 54
24855 Jübek
fon 0 4625 1813 503 (Zentrale)
www.effplan.de