



Lackmann Flocke GbR
Renker Weg 1
33175 Bad Lippspringe

Kreis Paderborn
Amt für Umwelt, Natur und Klimaschutz
z.Hd. Herrn Bielefeld
Aldegrevestr. 10 - 14
33102 Paderborn

15.02.2024

Az: 42121-23-600

Sehr geehrter Herr Bielefeld,

hiermit beantragen wir für das Az. 42121-23-600 (WEA 12) die Anwendung der 2. Änderung der Bauordnung NRW vom 01.01.2024.

Mit freundlichen Grüßen

i.A. Alexander Möhring



Gutachten

Vestas Ice Detection System (VID)

Integration des BLADEcontrol Ice Detector BID in die
Steuerung von Vestas Windenergieanlagen

*Integration of the BLADEcontrol Ice Detector BID into the
Controller of Vestas Wind Turbine Generators*

Report Nr.: 75172, Rev.6

Datum: 18.10.2021

DNV – Energy Systems

Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Hedeager 44 8200 Aarhus N Denmark
Auftragsnr.	4800/14/46271/256
Sachverständiger	Dr. Karl Steingröver
Adresse	DNV – Energy Systems Brooktorkai 18 20457 Hamburg Germany
Revision 6:	Documents 1.4 and 1.5 updated

Seite 2 von 7

1 MITGELTENDE DOKUMENTATION APPLICABLE DOCUMENTS

- 1.1 Type Certificate BLADEcontrol Ice Detector BID. DNV GL Renewables Certification; Certificate No. TC-DNVGL-SE-0439-04314-1, ausgestellt am 20.10.2020
- 1.2 Certification Report for the Ice Detection System "BLADEcontrol Ice Detector BID", DNV GL Renewables Certification Report No. CR-CMS-DNVGL-SE-0439-04314-1, ausgestellt am 20.10.2020
- 1.3 Gutachten "Ice Detection System BLADEcontrol Ice Detector BID", GL Renewables Report No. 75138, Rev. 7 ausgestellt am 23.11.2020
- 1.4 Turbine Integration Description. Vestas doc. no. 0046-4946 VER04, ausgestellt im Okt. 2021
- 1.5 Merkblatt der Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen im Genehmigungsverfahren nach dem Emmissionsschutzgesetz - BLmSchG. Rheinland-Pfalz, 2019

2 PRÜFKRITERIUM UND PRÜFUMFANG ASSESSMENT CRITERIA AND SCOPE OF ASSESSMENT

Die Prüfung der Integration des „BLADEcontrol Ice Detectors“ (BID) in die Steuerung der Vestas Windenergieanlagen (WEA) wird anhand der folgenden Richtlinien durchgeführt:

DNVGL-SE-0439:2016-06 Certification of condition monitoring ¹⁾

Germanischer Lloyd: GL Rules and Guidelines – IV Industrial Services – Guideline for the Certification of Wind Turbines, Edition 2010

Im Rahmen dieses Gutachtens wird die Integration der Ausgangssignale des BID in die Steuerung der Vestas WEA geprüft. Die integrierte Eiserkennungslösung wird als Vestas Ice Detection (VID) vermarktet. Die Steuerung sowie das Sicherheitssystem der Vestas WEA sind nicht Gegenstand dieses Gutachtens, da alle Vestas WEA ein gültiges Typenzertifikat aufweisen und im Rahmen der jeweiligen Typenprüfung die Funktionalität der Steuerung sowie des Sicherheitssystems geprüft wurde. Die jeweiligen Typenzertifikate sind auf den home pages von DNV bzw. GL angeführt. Zentrale Punkte dieses Gutachtens sind das sichere Abschalten der WEA bei Eisansatz sowie das Wiederanfahren der WEA im eisfreien Zustand.

Dieses Gutachten deckt somit den Punkt 8 von 1.5 ab. Die Punkte 1 bis 7 aus 1.5 sind bereits durch das in 1.3 angeführte Gutachten abgedeckt.

¹⁾ Diese Richtlinie ersetzt die in den vorherigen Revisionen zitierte Richtlinie Germanischer Lloyd: GL Rules and Guidelines – IV Industrial Services – Guideline for the Certification of Condition Monitoring Systems for Wind Turbines, Edition 2013 (GL-IV-4:2013).

Seite 3 von 7

DNVGL-SE-0439:2016-06 und GL-IV-4:2014 sind vom Inhalt her identisch.

The assessment of the integration of the „BLADEcontrol Ice Detector“ (BID) into the controller of Vestas wind energy converters (WEC) was done according to the following guidelines:

DNVGL-SE-0439:2016-06 Certification of condition monitoring ¹⁾

Germanischer Lloyd: GL Rules and Guidelines – IV Industrial Services – Guideline for the Certification of Wind Turbines, Edition 2010

Within this expertise the integration of the output signals of the BID into the controller of Vestas WEC will be assessed. The integrated ice detection solution is marketed as Vestas Ice Detection (VID). The controller and also the safety system of the Vestas WEC are not part of this expertise, because all Vestas WEC hold a valid Type Certificate where within the type assessment the functionality of the controller and the safety system was assessed. The corresponding Type Certificates are listed on the home pages of DNV resp. GL. Key points of this expertise are the safe shut-down of the WEC when icing occurs and the start-up of the WEC if there is no icing.

Hence this expertise covers point 8 from 1.5. The points 1 to 7 from 1.5 are already covered by the expertise listed in 1.3.

¹⁾ *This guideline replaces the guideline Germanischer Lloyd: GL Rules and Guidelines – IV Industrial Services – Guideline for the Certification of Condition Monitoring Systems for Wind Turbines, Edition 2013 (GL-IV-4:2013) listed in previous revisions.*

The contents of DNVGL-SE-0439:2016-06 and GL-IV-4:2014 are identical.

3 SACHVERSTÄNDIGER EXPERT IN CHARGE

Dieses Gutachten wurde durch den Sachverständigen Dr. Karl Steingröver, Senior Principal Engineer bei DNV – Energy Systems, erstellt.

This expertise was generated by the expert in charge, Dr. Karl Steingröver, Senior Principal Engineer with DNV – Energy Systems.

4 SYSTEMBESCHREIBUNG DESCRIPTION OF THE SYSTEM

Der BID ist in 1.3 ausführlich beschrieben. In diesem Gutachten wird nur die Integration der Ausgangssignale des BID in die Steuerung von Vestas WEA sowie die Signalverarbeitung dargestellt und beurteilt. Das in die Steuerung der Vestas WEA integrierte (BID) stellt drei Ausgangssignale zur Verfügung.

- Alive: Signal, welches die Funktionsfähigkeit des BID anzeigt (watch dog).

- Icing Evaluation: Signal, ob eine Eisanswertung beim aktuellen Anlagenzustand ein verwertbares Ergebnis liefert.
 - Icing Alarm: Signal, dass den Zustand der Rotorblätter mit "Eisfrei" oder "Eisansatz" charakterisiert.
- The BID is described in detail in 1.3. Within this expertise only the integration of the output signals of the BID into the controller of Vestas WEC along with the signal processing are described and verified. The BID integrated into the controller of Vestas WEC provides three output signals:

- Alive: Signal, which shows the operational capability of the BID (watch dog).
- Icing Evaluation: Signal, if an ice analysis within the actual status of the site allows an exploitable result.
- Icing Alarm: Signal, which characterizes the status of the rotor blades with "no ice" or "ice".

4.1 Abschalten der WEA Shut-down of the WEC

Wenn die Rotordrehzahl kleiner als 2 min^{-1} ist, werden die BID Signale nicht ausgewertet und somit bleibt der Betriebszustand der WEA unbeeinflusst. Ist die Rotordrehzahl größer als 2 min^{-1} , erfolgt eine Temperaturmessung. Bei den Vestas WEA erfolgt eine Temperaturmessung in Nabenhöhe. Ist die Umgebungstemperatur in Nabenhöhe größer als $5 \text{ }^\circ\text{C}$, werden die BID Signale nicht ausgewertet und somit bleibt der Betriebszustand der WEA unbeeinflusst. Ist die Umgebungstemperatur kleiner als $5 \text{ }^\circ\text{C}$, so werden die Signale des BID ausgewertet. Das Signal "Alive" wird dabei kontinuierlich ausgewertet. Ist die Funktionsfähigkeit des BID nicht gewährleistet, so wird die WEA automatisch abgeschaltet und in den Leerlaufmodus (Trudeln der Anlage) gesetzt. Beträgt die Rotordrehzahl mehr als 2 min^{-1} und ist die Umgebungstemperatur kleiner als $5 \text{ }^\circ\text{C}$ und ist die Funktionsfähigkeit des BID gewährleistet und wenn der BID ein verwertbares Ergebnis liefert, wird das Signal "Icing Evaluation" ausgewertet. Liefert dieses Signal kein verwertbares Ergebnis, so wird die WEA in den Leerlaufmodus gesetzt. Ist die Rotordrehzahl größer als 2 min^{-1} , die Umgebungstemperatur kleiner als $5 \text{ }^\circ\text{C}$, die Funktionsfähigkeit des BID gewährleistet und liefert der BID ein verwertbares Ergebnis, wird das Signal "Icing Alarm" ausgewertet. Wird Eis erkannt, wird die WEA automatisch abgeschaltet und in den Leerlaufmodus gesetzt.

If the rotor speed is below 2 rounds per minute, the signals from the BID are not interpreted and thereby the WEC operational mode is not affected. If the rotor speed is above 2 rounds per minute, then the temperature will be checked. At the Vestas WEC a temperature measurement is done in hub height. If the environmental temperature in hub height is higher than $5 \text{ }^\circ\text{C}$, the signals from the BID are not interpreted and thereby the WEC operational mode is not affected. If the environmental temperature is below $5 \text{ }^\circ\text{C}$, the signals from the BID are interpreted. The signal "Alive" will be interpreted continuously. If the function of the BID is not guaranteed, the WEC will be shutdown automatically and set into the idling mode (idling of the wind turbine). If the functionality of the BID is guaranteed, the signal "Icing Evaluation" will be interpreted. If this signal does not deliver an exploitable result, the WEC will be set into idling mode. If the rotor speed is higher than 2 rounds per minute and if the environmental

Seite 5 von 7

temperature is lower than 5 °C and if the functionality of the BID is guaranteed and if the BID delivers and exploitable result, the signal "Icing Alarm" will be interpreted. If ice is recognized the WEC will be shutdown automatically and set into idling mode.

4.2 Wiederanfahren der WEA *Start-up of the WEC*

Bevor die WEA wieder in den Produktionsmodus gefahren werden kann, überprüft die Steuerung, ob der aktuelle Leerlaufmodus durch den BID ausgelöst wurde. Solange dieses der Fall ist, verbleibt die WEA im Leerlaufmodus. Erst wenn die Umgebungstemperatur größer als 5 °C ist oder die Umgebungstemperatur kleiner als 5 °C sowie die Funktionsfähigkeit des BID gewährleistet ist, ein verwertbares Ergebnis des BID vorliegt sowie kein Eis erkannt wird, wird die WEA wieder in den Produktionsmodus gefahren.

Before the WEC can be set again into the production mode, the controller checks if the actual idling mode was caused by the BID. As long as this is the case, the WEC stays within the idling mode. Only if the environmental temperature is higher than 5 °C or if the environmental temperature is below 5 °C and if the functionality of the BID is guaranteed, an exploitable result is delivered from the BID and no ice is recognized, the WEC will be set into the production mode.

5 PRÜFUNG ASSESSMENT

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde die Integration der Signale des BID in die Steuerung von Vestas WEA im Hinblick auf zuverlässige Eiserkennung und sicheren Betrieb auf Basis der in 2 angegebenen Richtlinien geprüft.

Within this expertise the integration of the signals of the BID into the controller of Vestas WEC in view of safe detection of icing and safe operation will be assessed on the basis of the guidelines listed in 2.

5.1 Abschalten bei Eisansatz und Wiederanfahren bei eisfreiem Zustand *Shut-down in case of icing and start-up in ice-free condition*

Das Abschalten bei Eisansatz sowie das Wiederanfahren bei eisfreiem Zustand wurden anhand der in 1.4 dargestellten Dokumentation überprüft. Die Prüfung ergab, dass die Signale des BID so in die Steuerung der Vestas WEA eingebunden sind, dass bei Eisansatz oder bei Nichtvorliegen von verwertbaren Messdaten oder bei Ausfall des BID die WEA automatisch in den Leerlaufmodus gefahren wird. Die Steuerung der Vestas WEA fährt diese erst wieder in den Produktionsmodus, wenn Eisfreiheit vorliegt und der BID verwertbare Messdaten liefert. Ist letzteres nicht der Fall oder liegt ein Ausfall des BID vor, kann die WEA nicht in den Produktionsmodus überführt werden, auch wenn ein eisfreier Zustand vorliegen sollte.

The shut-down in case of icing and the start-up in ice-free condition was assessed using the documentation listed in 1.4. The assessment showed, that the signals of the BID are integrated into the

Seite 6 von 7

controller of the Vestas WEC in that way, that if icing occurs or if exploitable measuring data is not available or if the BID is malfunctioning the WEC will be set automatically into the idling mode. The controller of the Vestas WEC sets the WEC back into the production mode only in that case if there is no ice and if the BID delivers exploitable results. If the latter is not the case or if the BID is malfunctioning, the WEC cannot be set into the production mode, even if the condition is ice-free.

5.2 Einfluss auf die Gültigkeit des Typenzertifikats einer Anlage *Influence on the validity of the Type Certificate of the wind turbine*

Der Einfluss der Integration der Signale des BID in die Steuerung von Vestas WEA auf das Sicherheitssystem der WEA wurde geprüft. Die Prüfung ergab, dass die Sicherheitsfunktionen der Vestas WEA hiervon nicht beeinflusst werden und umgekehrt. So kann z.B. bei gedrücktem „Not-Aus“-Schalter die Anlage bei Eisfreiheit und umgekehrt bei entriegeltem „Not-Aus“ Schalter und Vorliegen von Eis nicht wieder anfahren.

The influence of the integration of the signals of the BID into the controller of Vestas WEC on the safety system of the WEC was assessed. The assessment showed that the safety functions of the Vestas WEC are not influenced by this and vice versa. I.e, if the emergency button is locked and the condition is ice-free and vice versa if the emergency button is unlocked and icing occurs, the wind turbine cannot start-up.

5.3 Installation und Inbetriebnahme *Installation and commissioning*

Installation und Inbetriebnahme werden entsprechend den in 2 angegebenen Richtlinien sowie den Prozeduren für Installation und Inbetriebnahme des BID durchgeführt. Die Installation und die Inbetriebnahme werden mit einer Funktionsprüfung durch das Installationsteam abgeschlossen

Installation and commissioning is conducted according to the guidelines listed in 2 and the procedures for installation and commissioning of the BID. Installation and commissioning is concluded with a functionality check by the installation team.

6 ZUSAMMENFASSUNG SUMMARY

Die Prüfung der Integration der Signale des BID in die Steuerung von Vestas WEA in Zusammenhang mit der in 1.3 dargestellten Prüfung des BID hat ergeben, dass die behördlichen Anforderungen für eine sichere Abschaltung bei Gefahr von Eisabwurf im laufenden Betrieb als „sonstige Gefahr“ im Sinne des § 5 BImSchG erfüllt werden. Die Integration entspricht damit dem Stand der Technik. Der in Vestas WEA integrierte BID ist auch unter konservativen Annahmen als zur Gefahrenabwehr geeignet einzustufen. Dieses Gutachten behält seine Gültigkeit, so lange ein gültiges Typenzertifikat für den BID vorliegt.

Seite 7 von 7

The assessment of the integration of the signals of the BID into the controller of Vestas WEC in conjunction with the assessment of the BID listed in 1.3 showed, that the governmental requirements for a safe shut-down if danger by dropping ice during production mode are fulfilled according § 5BLmSchG. The integration confirms to the state of art. The BID integrated into Vestas WEC is classified for danger prevention even under conservative assumptions. This expertise is valid as long as a valid Type Certificate for the BID is available.

KarSte

DNV – Energy Systems



Dr. Karl Steingröver
Expert in Charge

Windenergienutzung in Bad Wünnenberg-Fürstenberg

Projektkurzbeschreibung

Errichtung und Betrieb von fünf Windenergieanlagen
des Typs V172-7.2
mit 175 m Nabenhöhe & 7,2 MW Nennleistung

Träger des Vorhabens (WEA 11-13, 15):

Lackmann Flocke GbR
Renker Weg 1
33175 Bad Lippspringe

Träger des Vorhabens (WEA 16):

rentec Fürstenberg GmbH & Co. KG
Am Bahndamm 12
33142 Büren

1. Projektüberblick

Geplant ist die Errichtung und der Betrieb von fünf Windenergieanlagen des Typs V172-7.2.

Technische Daten

Nabenhöhe	175,00 m
Nennleistung	7200 kW
Rotordurchmesser	172,00 m
Gesamthöhe	261,00 m

1.1 Anlagenübersicht

Bezeichnung	Standort	Koordinate (UTM)	Koordinate (WGS84)	Höhe über NN
WEA 11	Gemarkung: Fürstenberg Flur: 13 Flurstück: 40	EAST: 32485 554,00 NORTH: 5705 831,00	Länge: 8° 47' 30,72" Breite: 51° 30' 12,34"	390,20 m
WEA 12	Gemarkung: Fürstenberg Flur: 13; 36 Flurstück: 40; 40, 44	EAST: 32485 793,00 NORTH: 5706 151,00	Länge: 8° 47' 43,07" Breite: 51° 30' 22,72"	377,30 m
WEA 13	Gemarkung: Fürstenberg Flur: 36 Flurstück: 16	EAST: 32486 205,00 NORTH: 5706 282,00	Länge: 8° 48' 4,42" Breite: 51° 30' 27,00"	383,54 m
WEA 15	Gemarkung: Fürstenberg Flur: 36 Flurstück: 49	EAST: 32485 770,00 NORTH: 5706 688,00	Länge: 8° 47' 41,80" Breite: 51° 30' 40,10"	375,74 m
WEA 16	Gemarkung: Fürstenberg Flur: 36 Flurstück: 47	EAST: 32486 306,00 NORTH: 5706 667,00	Länge: 8° 48' 9,61" Breite: 51° 30' 39,47"	382,66 m

1.2 Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft

Grundwasserentnahme	: keine
Wasserverbrauch	: null
Eingesetzte Energieträger	: Elektrizität
Energieverbrauch	: 0,1-0,3 % des Jahresertrags pro Anlage (Versorgung der Anlagensteuerung bei Schwachwind z. B. Windrichtungsnachführung)

1.3 Umweltverschmutzung und Belästigung

Mögliche Emissionen: Schall und Schattenwurf.

Die Auswirkungen bestehen während der Betriebszeit der Anlagen. Die Lärmemissionen ändern sich mit Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Der Schattenwurf ist nur bei entsprechender Rotorstellung in den Morgen- und Abendstunden und auch nur zu bestimmten Jahreszeiten möglich und auch nur dann, wenn keine Bewölkung oder Nebel vorherrschen. Zur genauen Bestimmung der Lärmemissionen und des Schattenwurfs werden Prognosen erstellt. Die Prognosen gehen immer vom so genannten „worst case“ aus, d. h. von der ungünstigsten Situation, in der eine maximale Belastung entstehen kann.

Die Schallabstrahlung einer Windenergieanlage ist nie konstant, sondern stark von der Leistung und somit der Windgeschwindigkeit abhängig. Im Schallgutachten wird von einer ungehinderten Schallausbreitung ausgegangen, die in der Realität so kaum anzutreffen ist. Erreicht die Windenergieanlage ihre Nennleistung und damit die maximale Geräuschemission, sind auch die windinduzierten Geräusche an den Immissionspunkten laut und überdecken in der Regel die Anlagengeräusche.

Die Drehung des Rotors kann an sonnigen Tagen Hell-Dunkel-Effekte (Schattenwurf) erzeugen, welche mit geringer werdendem Abstand zu Wohngebieten eine längere Schattenwurfzeit begründen. Die theoretisch möglichen Schattenwurfzeiten können für festgelegte Immissionspunkte auf Grund der feststehenden astronomischen Daten genau ermittelt werden. Auch hier wird in der Prognose von einer maximalen Belastung ausgegangen, die nur beim gleichzeitigen Zusammentreffen mehrerer Faktoren eintreten kann (konstante Windgeschwindigkeit, Sonnenstand, ungehinderte Sonneneinstrahlung, keine Bewölkung, klare Sicht).

Für den Schattenwurf und für die Lärmemissionen sind Grenzwerte einzuhalten, die in der Genehmigung festgehalten werden und im Betrieb einzuhalten sind. Vielfach wird noch der sog. „Discoeffekt“ als besonders störende Erscheinung bei Windenergieanlagen benannt. Dieser könnte durch die Reflexion des Sonnenlichts an den Rotoren und durch die Drehung des Rotors entstehen.

Durch Verwendung einer gering reflektierenden Oberflächenbeschichtung und eines matten Farbanstrichs für Rotoren tritt dieses Problem bei modernen Windenergieanlagen nicht mehr auf.

Die Prognosen zur Bestimmung der genauen Lärmemission und des Schattenwurfs weisen nach, dass die Auswirkungen nicht erheblich sind und die Richtwerte durch entsprechende Maßnahmen eingehalten werden.

Windenergieanlagen sind keine relevanten Infraschallquellen:

„Die Infraschallpegel in der Umgebung von Windenergieanlagen liegen weit unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle. Es ergeben sich keine Hinweise auf eine mögliche Gefährdung oder Beeinträchtigung von Personen durch den von Windenergieanlagen ausgehenden Infraschall.“

[Klug, Helmut, DEWI

Infraschall von Windenergieanlagen: Realität oder Mythos? Infrasound from wind turbines: A ‚German‘ Problem?

DEWI Magazin Nr. 20, Seite 6, Februar 2002]

„Messtechnisch kann nachgewiesen werden, dass Windenergieanlagen Infraschall verursachen. Die festgestellten Infraschallpegel liegen aber weit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen und sind damit völlig harmlos.“

[Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

Materialien Nr. 63 Windenergieanlagen und Immissionsschutz, Seite 19, Essen 2002]

1.4 Anlagensicherheit

Mögliche Sicherheitsbedenken gegen den Betrieb der Anlage sind unbegründet. Moderne Windenergieanlagen wie die V172-7.2 verfügen über einen hohen Sicherheitsstandard und unterliegen einer permanenten Überwachung.

1.5 Unfallrisiko, insbesondere im Hinblick auf die verwendeten Stoffe und Technologien

Da Windenergieanlagen nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, besteht ein Unfallrisiko nur bei Errichtung und Wartung der Anlagen. Dabei werden die Vorgaben zum Arbeitsschutz beachtet und deren Einhaltung regelmäßig durch Mitarbeiter der Abteilung Arbeitsschutz des Anlagenherstellers überwacht.

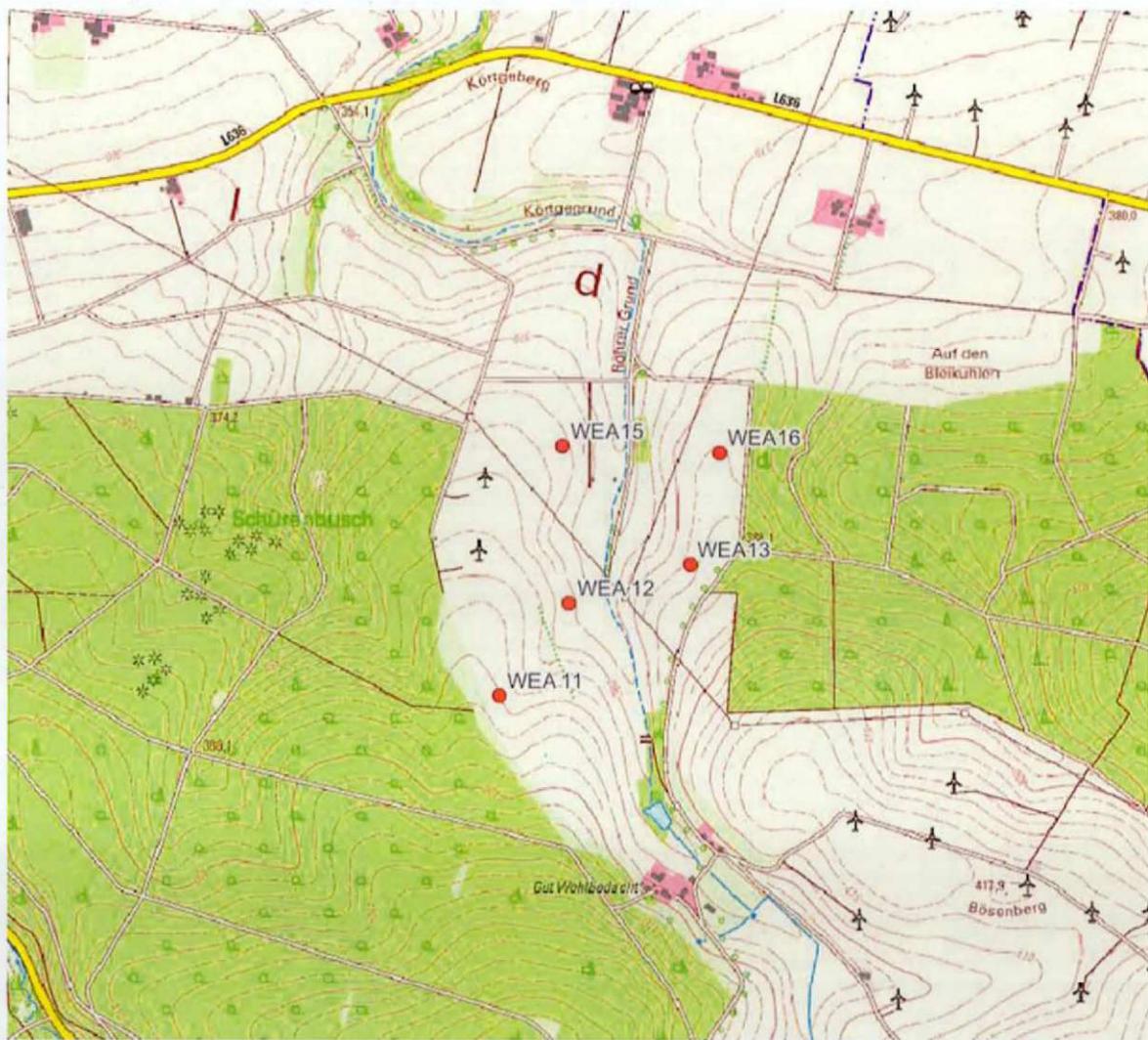
Die Arbeiten in der Windenergieanlage werden nur von geschultem Personal vorgenommen. Arbeiten an den elektrischen Anlagen dürfen nur von Elektrofachkräften gemäß den elektrotechnischen Vorschriften vorgenommen werden.

2 Standort des Vorhabens

2.1 Nutzung des Gebietes

Das Vorhabengebiet wird zurzeit landwirtschaftlich genutzt.

2.2 Plan der Standorte mit Umgebung



Vermerk zur Umsetzung der Anforderungen an die elektronische Aktenführung

Das bei dem Kreis Paderborn vorliegende Papieroriginal wurde am

29.02.2024

durch

reuter

in das elektronische Dokument mit der Scan-ID

KPB100082506

übertragen.

Die Wiedergabe auf dem Bildschirm stimmt mit der Urschrift bildlich und inhaltlich überein.

Die Urschrift hat bei der Übertragung als Original bzw. als Abschrift eines Originals vorgelegen und erfüllt somit die Konformitätserklärung nach TR 03138 BSI

Dokumentinformationen

Scaninformationen

Seitenzahl: 13
Host: PC2035267
Mitarbeiter: reuter
Datum: 29.02.2024
Zeit: 10:45:00
Großformate: nein
Stapelklasse: Posteingang_IE6NEU
Scanner: Panasonic KV-S7077-dcb Version 3.3.4.0 # TWAIN 21.2.0.1 # Firmware 1.00