

Classification: **Restricted**

An den Planer/zukünftigen Betreiber
der Vestas-Windenergieanlage

Datum
Hamburg, 21.12.2020/PAPUP

Stellungnahme zum akustischen Verhalten aktueller Vestas Windenergieanlagen während EisMan - Abregelungen

Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie hatten uns gebeten, zum Thema Geräuschverhalten während EisMan - Abregelungen eine Stellungnahme zu verfassen und wenn möglich zu bestätigen, dass es hier zu keiner Erhöhung der Geräuschemissionen kommt.

Grundsätzlich werden Windenergieanlagen (WEA) während einer EisMan Schaltung nach Erfordernis in Stufen 60%, 30% oder 0% der Nennleistung abgeregelt. Für den Fall der 0% Regelung wird die WEA komplett vom Netz getrennt. Das bedeutet, dass diese in den sog. Trudelbetrieb übergeht. Dazu wird das Rotorblatt in die sog. Fahnenstellung gebracht, die Rotordrehzahl in diesem Bereich (keine Netzeinkopplung) beträgt 1-3 U/min, je nach Windverhältnissen und Anlagentyp. In diesem Bereich ist es absolut unstrittig, dass WEA aller Hersteller keine nennenswerte Geräuschabstrahlung aufweisen.

Für die Abregelstufen von 30% bzw. 60% werden alle modernen Vestas WEA heutiger Bauart elektronisch geregelt.

Die Anlagen werden in den zutreffenden Betriebsmode weiter betrieben, sprich im Tagbetrieb im Powermode oder Modo0, im Nachtbetrieb ggf. auch in Schallreduzierten Modi (SO-Mode). Die Leistungskurve wird entsprechend der Netzbetreibervorgabe gekappt. Da kein separater Betriebsmode für die Abregelstufen vorgesehen ist und die Vestas WEA lediglich in ihrer Leistungskurve gekappt werden, können die Schallmessungen der jeweiligen Betriebsmodi als Referenz, auch für den EisMan-Betrieb angenommen werden.

Mit freundlichen Grüßen
Vestas Deutschland GmbH

Technical Sales & Siting Solutions (T3S), TSM NCE
Power Solutions

Vestas Deutschland GmbH

Kapstadtring 7, 22297 Hamburg, Deutschland
Tel: +49 4841 971 0, Fax: +49 4841 971 360, vestas-centraleurope@vestas.com, www.vestas.com
Bank: UniCredit Bank - HypoVereinsbank, München
IBAN: DE45 7002 0270 0666 8897 54, BIC: HYVEDEMMXXX
Commercial register: Hamburg HRB 154968, VAT Identification No.: DE 134 657 783 · Tax No.:
27/197/00066
Managing Director: Cornelis de Baar, Hans Martin Smith, Guido Hinrichs
Company reg. name: Vestas Deutschland GmbH

Restricted
Dokumentennr.: 0083-6731 V00
2019-02-07

VestasOnline[®] Business

Fledermausschutzsystem

Allgemeine Beschreibung

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Abkürzungsliste	3
2	Das Fledermausschutzsystem (Bat Protection System) im Überblick.....	3
3	Systemarchitektur.....	4
3.1	Fledermausschutz.....	5
3.2	Environmental Control Logic (Umwelttechnische Steuerlogik)	5
3.3	Benutzeroberfläche.....	6
3.4	Sensoren	6
4	Kompatible Systeme.....	6
5	Dokumentation.....	6

1 Einleitung

Environmental Controls (Umwelttechnische Systeme) sind optionale Module für die SCADA-Systeme VestasOnline® Business (VOB) und VestasOnline® Compact (VOC).

Die Environmental Control-Funktionen unterstützen den Windpark und seine Eigentümer beim Schutz der Umwelt vor unerwünschten Nebenwirkungen der Drehung der Rotorblätter der Windenergieanlage.

Dieses Dokument beschreibt die gehobene Funktionsebene des Fledermausschutzsystems.

1.1 Abkürzungsliste

Abkürzung	Erläuterung
PPC	Power Plant Controller
VOB	VestasOnline® Business
VOC	VestasOnline® Compact
WEA	Windenergieanlage

2 Das Fledermausschutzsystem (Bat Protection System) im Überblick

Das Fledermausschutzsystem ist ein optionales Modul, das die Mortalitätsrate von Fledermäusen durch automatische Drosselung der Windenergieanlagen während bestimmter Zeiträume und bei bestimmten Umweltbedingungen, in bzw. unter denen das Mortalitätsrisiko von Fledermäusen als hoch gilt, senken soll.

Der Schutz der Fledermäuse wird auf Grundlage mehrerer Drosselungszeitpläne, welche die Windenergieanlagen automatisch drosseln, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt werden, umgesetzt. Diese Bedingungen können sich im Jahresverlauf ändern und auch von der vorherrschenden Fledermausart abhängen. Das Fledermausschutzsystem berücksichtigt folgende Umweltbedingungen:

- Sonnenauf- und -untergang, angepasst an die Jahreszeit
- Die durch die Sensoren der Windenergieanlage gemessene Windgeschwindigkeit
- Die durch die Sensoren der Windenergieanlage gemessene Umgebungstemperatur
- Den durch den optionalen Sensor gemessenen Niederschlag

Die Werte der Sensorik beruhen auf Zeitreihenwerten der Einrichtungen. Diese Werte werden innerhalb eines konfigurierbaren Zeitabschnitts kontinuierlich gemittelt, um extreme Spitzenwerte zu vermeiden, die unerwünschte Befehle auslösen könnten. Die Zeitspanne für die Durchschnittsberechnung lässt sich auf eine Dauer zwischen fünf und zehn Minuten einstellen.

Darüber hinaus beinhaltet der Logikschaltkreis eine Hysteresefunktion, die verhindert, dass der Logikschaltkreis Befehle an die Windenergieanlagen gibt,

Vestas

wenn der Durchschnittswert zu nahe am Schwellenwert liegt. Hystereseschwellenwerte lassen sich ebenfalls für jeden Sensor nach Bedarf konfigurieren, sowohl in steigender als auch in fallender Richtung.

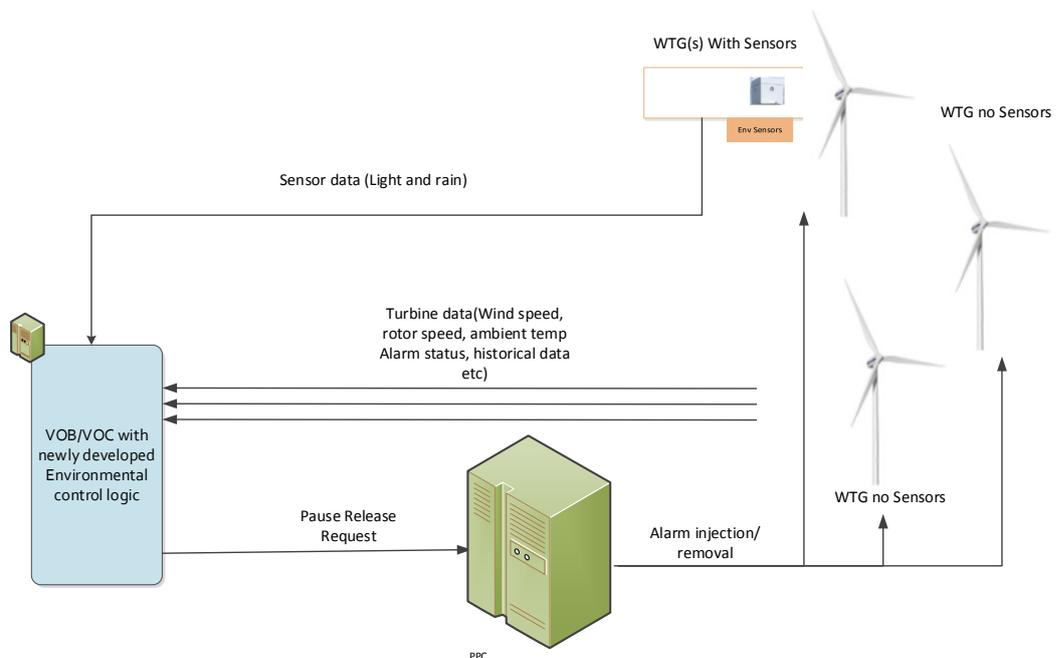
Die Fledermausschutzfunktion ermöglicht es dem Benutzer, wahlweise einzelnen Windenergieanlagen separate Zeitpläne zuzuweisen oder denselben Zeitplan für den gesamten Windpark zu verwenden. Wird eine Windenergieanlage (WEA) mehreren Zeitplänen zugeordnet, priorisiert das System die Zeitpläne je nachdem, welcher von den Zeitplänen den besten Schutz für die Fledermäuse bietet.

Die Funktion verfügt über die Fähigkeit, im Jahres- oder Tagesverlauf unterschiedliche Zeitpläne zuzuweisen. Eine einzelne Nacht lässt sich beispielsweise in zehn Zeitfenster (Zeitpläne) untergliedern. Jedem Zeitplan können unterschiedliche Gruppen von Sensorschwellenwerten zugewiesen werden, welche zur Drosselung führen.

Die Fledermausschutzfunktion beruht auf der Logik im VOB oder VOC. Diese Logik wertet die Bedingungen aus, bei denen es am unwahrscheinlichsten ist, dass sich Fledermäuse in der Nähe der WEA aufhalten.

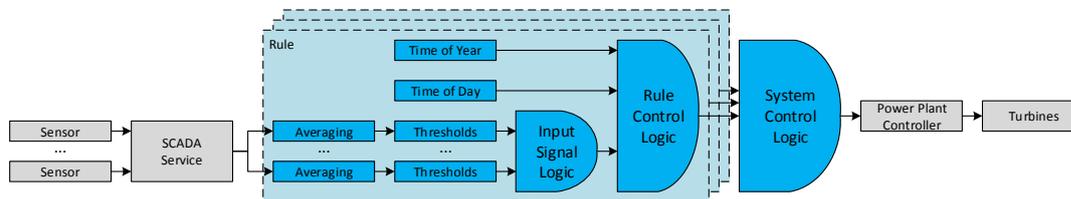
Daneben ist die Fledermausschutzfunktion mit einer Benutzeroberfläche zur Überwachung, einer Funktion zur Berichterstellung für Audit-Zwecke und für Produktionsausfallberechnungen ausgestattet.

3 Systemarchitektur



3.1 Fledermausschutz

Die Logik des Fledermausschutzsystems vergleicht die konfigurierten Zeitpläne mit den Werten, welche die Sensoren melden.



Ist ein Zeitplan aktiv, verwendet die Logik die Daten der Sensoreinrichtungen zur Beurteilung der Frage, ob die Umgebung innerhalb des für den Fledermausschutz definierten Bereichs liegt.

3.2 Environmental Control Logic (Umwelttechnische Steuerlogik)

Die umwelttechnische Steuerlogik wird auf den Systemen VOB oder VOC in Form von Softwaremodulen ausgeführt. Die Module nutzen die OPC-Anbindung zur Datenerfassung und als Befehlsschnittstelle zum Power Plant Controller (PPC). Daten werden in der vorhandenen VOB-Datenbank gespeichert. Dadurch lässt sich die Berichtsfunktion der vorhandenen VestasOnline® Business-Datenbank nutzen.

Datenerfassung: Die Datenerfassung erfolgt über die Windenergieanlagensteuerungen und über an den Windenergieanlagen angebrachte Sensoren. Die Sensorwerte und der Zustandsstatus der Sensoren werden mit Zeitstempel protokolliert.

Umwelttechnische Steuerlogik: Die umwelttechnische Steuerlogik vergleicht die Konfigurationsdaten mit den von den Sensoren eingehenden Messdaten und den Daten der Windenergieanlage. Beruhend auf den konfigurierten Regeln beurteilt die Logik erforderliche Maßnahmen, welche durch die Windenergieanlagen ergriffen werden müssen. Zu den konfigurierten Regeln gehören Zeitabschnitte zur Mittelwertbildung, Hysteresenumsetzung und einfache Schwellenwertanpassung.

Datenausgabe der umwelttechnischen Logik: Die durch die Windenergieanlagen zu ergreifenden Maßnahmen werden an den Power Plant Controller (PPC) geschickt, der sie ihrer Wichtigkeit nach ordnet und die WEA-Steuerbefehle ausführt. Dadurch ist sichergestellt, dass die WEA nicht mehrere eventuell widersprüchliche Befehle erhalten. Alle Entscheidungen werden protokolliert und können in Berichten eingesehen werden.

3.3 Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche enthält folgende Hauptfunktionen:

Überwachung: Information und Status hinsichtlich der aktuellen Systemwerte und eine Befehlsschnittstelle für Benutzer.

Berichterstattung: Audit- und Produktionsausfallberichte.

Konfiguration: Konfiguration der Systemvariablen

3.4 Sensoren

Die eingesetzten Sensoren gehören zu den folgenden Typen:

Sensortyp	Benötigte Anzahl
Windgeschwindigkeit	Integriert in jede Windenergieanlage
Umgebungstemperatur	Integriert in jede Windenergieanlage
Rotordrehzahl	Integriert in jede Windenergieanlage
Niederschlag	Optional auf Anfrage erhältlich

4 Kompatible Systeme

Das Fledermausschutzsystem lässt sich in Vestas Windparks einsetzen, die folgende Systemvoraussetzungen erfüllen:

- VMPGlobal – WEA mit Sensoren und WEA mit Alarminjektion
- VestasOnline® Business Mk5/VestasOnline® Compact Mk4.2 mit Softwareversion 3.24 und höher
- VestasOnline® Power Plant Controller Mk5 mit Softwareversion 5.1.0 und höher
- VestasOnline® Power Plant Controller Mk4 mit Softwareversion 3.3.0 und höher

5 Dokumentation

Ein Konfigurationshandbuch und ein Handbuch zur Benutzeroberfläche gehören zum Lieferumfang der Option Fledermausschutzsystem.

Landesamt für Umwelt - LfU
Regionaldezernat Mitte
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Hiermit erkläre ich,

Name des Antragstellers/Antragstellerin: Bismarck Wind GmbH & Co. KG

Straße/Haus Nr.: Schönauer Weg 23

PLZ/Ort: 21465 Reinbek

dass der Antrag folgende Schutzmaßnahmen für die Errichtung und den Betrieb von 2 Windkraftanlagen des Typs Vestas V162 EnVentus 7.2 (119 m NH und 162 m RD) mit folgenden Koordinaten enthält.

Gauß-Krüger, DHDN/PD (DE Alte Länder Nord <1m), Rauenberg		Geogr. Koord., WGS84		ETRS89/UTM	
Rechtswert in m	Hochwert in m	Länge Ost (gg°mm'ss.s'')	Breite Nord (gg°mm'ss.s'')	east sskkkmmm.m	north +- kkkmmm.m
WEA VB1					
4409497,8	5978997,4	10°37'13,8''	53°56'02,0''	32606386	5977383
WEA VB2					
4409666,8	5979316,3	10°37'22,7''	53°56'12,5''	32606541	5977709

Darunter fallen alle Schutzmaßnahmen, die sich aus den nachfolgenden Gutachten, Fachbeiträgen usw. ergeben (Zutreffendes bitte ankreuzen)

Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr.: 2024-64

Datum: 2024-10-15

Erstellt von: Dörries Schalltechnische Beratung GmbH

Zeisigweg 12 24214 Gettorf

VB1 Vestas V162 EnVentus 7.2 MW STE ($L_{e,max}$ von 103,6 dB(A))

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000
$L_{w,okt}$ [dB(A)]	87,3	94,9	98,0	98,2	96,6	92,1	84,6

VB2 Vestas V162 EnVentus 7.2 MW STE ($L_{e,max}$ von 105,5 dB(A))

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000
$L_{w,okt}$ [dB(A)]	88,5	96,4	99,8	100,2	98,7	94,2	86,6

Abbildung 1: Auszug aus dem "Schalltechnischen Gutachten" (siehe S. 21)

Eine durch die geplante WEA verursachte, unzulässig hohe Belästigung der Anwohner gemäß TA-Lärm kann nach Ansicht des Schallgutachters für die betrachtete Planungsvariante unter den ihm bekannten Voraussetzungen ausgeschlossen werden, sofern die in Abbildung 1 aufgeführten Oktavschalleistungspegel und der sich daraus ergebende Summenschalleistungspegel von den WEA während des Nachtbetriebes eingehalten werden.

 Option Serrations **Vermeidung Eisansatz**

Erkennung:

- Unwuchtmessung Antriebsstrang
- Vergleich Betriebsparameter und Temperaturanalyse (vgl. Kap. 16.3)
- Vergleich Messwerte Windmessung

Maßnahmen:

- Stillsetzen Rotor (vgl. Kap. 16.3)
- Parallelstellung Rotorblätter zu nächstem öffentl. Weg _____
- Sichtkontrolle vor Wiederinbetriebnahme

☒ Schattenwurfgutachten

Bericht Nr.: 2024-64

Datum: 2024-10-15

Erstellt von: Dörries Schalltechnische Beratung GmbH

Zeisigweg 12 24214 Gettorf

- Gemäß den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen des Länderausschusses für Immissionsschutz¹ soll eine Belastung von 30 h im Jahr oder 30 min pro Tag nicht überschritten werden.
- Sobald die Voraussetzungen (wolkenfreier Himmel, Sonnenschein und Einfallwinkel) gegeben sind, kann es an umliegenden Wohnhäusern einer Windenergieanlage zu Schattenwurfimmissionen kommen.
- Damit die zulässigen Schattenwurfimmissionen nicht überschritten werden, verpflichtet sich die Windparkgesellschaft „Bismarck Wind GmbH & Co.KG“, in den beantragten Windenergieanlagen ein Programm zur Schattenabschaltung zu installieren und zu betreiben, damit die zulässige Gesamtbelastung an den in der Schattenwurfprognose genannten Immissionsorten nicht überschritten werden.
- Es ist zu beachten, dass sich die Zeitpunkte für Schattenwurf durch die Tatsache, dass das Kalenderjahr nicht exakt 365 Tage hat, jedes Jahr leicht verschieben. Daher muss für eine zeitgesteuerte Abschaltung ein Kalender basierend auf dem realen Sonnenstand zugrunde gelegt werden.

Die Belastung der Immissionsorte durch Schattenwurf beträgt bei einer Berechnung des ungünstigsten Falles unter Berücksichtigung der als Vorbelastung zu wertenden WEA maximal 53 Stunden und 31 Minuten im Jahr bzw. 37 Minuten pro Tag. Die Überschreitung der Richtwerte wird dabei bereits durch die bestehenden WEA verursacht, die geplanten Anlagen tragen jedoch zu einer Erhöhung der Belastung bei.

¹ Länderausschuss für Immissionsschutz, "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen", 2002-03

☒ Turbulenzgutachten

Bericht Nr.: I17-SE-2023-291 Rev. 01

Datum: 20.06.2024

Erstellt von: I17-Wind GmbH & Co. KG

Die Standorteignung gemäß DIBt 2012 ist für die WEA VB1 und VB2 unter Berücksichtigung der standortspezifischen Lastrechnung durch das vorliegende Gutachten nachgewiesen.

☒ Eisabwurfgutachten

Bericht Nr.: WE2024-05-21

Datum: 31.05.2024

Erstellt von: Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dieter Frey

Gemäß dem ALARP Prinzip [7] sind nach IEA [20] daher keine Maßnahmen zur Risikominderung von Eisfall erforderlich. Die folgenden Maßnahmen nach dem Stand der Technik werden für die WEA 1 jedoch empfohlen:

WEA 1: Einsatz von zwei unabhängigen Eiserkennungssystemen:

1. Überwachung der Leistungskurve nach den allgemeinen Spezifikationen zu Vestas Eiserkennungssystemen,
2. Einbau des Systems Bladecontrol von Weidmüller. Dieses System ist empfindlicher und erkennt Eisansatz frühzeitiger als das System (1), insbesondere auch bei niedrigen Windgeschwindigkeiten (< 3 m/s) und im Nennleistungsbereich (> 20 m/s).

Beide Systeme sind für die V162 erhältlich. Sie minimieren die Eisansatzbildung (Eismasse und Eisdicke) und verhindern den Wiederanlauf bei Gefahr von Eisabwurf.

Die Systeme nach (1) und (2) versetzen die Anlagen in den Trudelbetrieb, bei dem das Anwachsen von Eis – gegenüber einem Betrieb mit Nenndrehzahl – durch die verringerte Blattspitzengeschwindigkeit erheblich verlangsamt wird. Damit verringern sich die Dicke und die Masse des anwachsenden Eises. Die Folge ist eine kleinere Zahl von abfallenden Eisstücken im Trudelbetrieb, das Risiko für Eisfall verringert sich.

Das Eisfallrisiko lässt sich durch die beiden Maßnahmen nochmal verringern, die verbleibenden Risiken liegen danach deutlich im unkritischen Bereich (Individualrisiko $< 10^{-6}$ und Kollektivrisiko $< 10^{-4}$).

☒ Landschaftspflegerischer Begleitplan

Bericht Nr.: 20-03-05

Datum: 04.11.2024

Erstellt von: Büro Brandes aus Lübeck

Folgende Schutzmaßnahmen sind zu berücksichtigen:

Bauzeitbeschränkung:

Die Baufeldräumung (Rodung von Gehölzen, Aufnahme des Oberbodens rückschreitend mit Raupenbaggern gemäß DIN 19639, 6.36, bauvorbereitende Maßnahmen, Wege-, Leitungs- und Fundamentbau und Errichtung der WKA) erfolgt außerhalb der Brutzeit der Bodenbrüter und Brachearten (1. März bis 15. August) und Gehölzbrüter. Abweichungen vom Bauzeitenfenster sind nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der UNB zulässig. Ist aus belegbaren Gründen die Einhaltung der Bauzeitenregelung nicht möglich, sind der UNB vom Antragsteller spätestens vier Wochen vor Beginn der Bauzeitausschlussfrist die betriebsbedingten Gründe darzulegen und eine Umweltbaubegleitung mit nachweislicher fachlicher Qualifikation vorzusehen, die schriftlich darstellt, wie Besatzkontrollen und Vergrämungsmaßnahmen durchzuführen sind.

Die Entfernung von Gehölzstrukturen sind ausschließlich zwischen dem 01.10 und 28./29. Feb. des Folgejahres vorzunehmen. Sind Gehölze mit Potenzial für Fledermausverstecke betroffen, ist die Gehölzabnahme auf die Monate Dezember und Januar zu beschränken. Sind zudem Gehölze von mehr als 50 cm Durchmesser betroffen, sind vorhandene Baumhöhlen im Zeitraum von Anfang Sep. bis Ende Oktober nach vorheriger Kontrolle zu verschließen, um eine Weiternutzung als Winterquartier zu verhindern.

Vergrämungs- und/oder Entwertungsmaßnahmen:

Keine.

Besatzkontrolle:

Keine; s. Bauzeitbeschränkung.

Pflege des Turmfußes:

Die Mastfußbrachen sind so klein wie möglich zu halten. Im Mastfußbereich ist die natürliche Entwicklung einer Brache mit geschlossener Vegetationsdecke, jedoch ohne Gehölzaufwuchs sicher zu stellen. Sollte zur Gehölzreduktion eine Mahd erforderlich sein,

ist diese höchstens einmal im Jahr zwischen dem 01.09 und dem 28./29. Feb. des Folgejahres durchzuführen.

Betriebsvorgaben (Fledermäuse):

Gemäß dem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag sind bei einer Errichtung der beantragten Anlagen vom Typ V162 Abschaltungen zum Schutz der Fledermäuse erforderlich, damit ein artenschutzrechtliches Tötungsverbot im Vorhabengebiet nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ausgeschlossen werden kann. Dabei sind folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

- Nachts im Zeitraum vom 1. Mai bis 30. September.
- Zeitraum 1 Stunde vor Sonnenuntergang und bis 1 Stunde nach Sonnenaufgang.
- Windgeschwindigkeiten in Gondelhöhe von weniger als 6 m/s.
- Lufttemperaturen mehr als 10°C.
- Niederschlagsfreiheit (Niederschlagsintensität < 0,5 mm/h) sofern durch einen Niederschlagssensor verlässlich nachweisbar. ²

Gemäß dem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ist der Abschaltalgorithmus verpflichtend durch die Durchführung eines 2-jährigen nachgelagerten Höhenmonitorings zu überprüfen. Das Monitoring ist nach den jeweils aktuellen Voraussetzungen gemäß BMU-Forschungsprojekt (RENEBAT) bzw. den jeweils aktuellen Vorgaben nach ProBat für den Zeitraum vom 1.5. bis zum 15.10. durchzuführen. Einzelheiten zur Durchführung des Monitorings sind mit der Oberen Naturschutzbehörde rechtzeitig abzustimmen.

Die Ergebnisse des Gondelmonitorings und eine Berechnung nach dem ProBat-Tool sind der Oberen Naturschutzbehörde spätestens 3 Jahre nach Inbetriebnahme der WEA vorzulegen. Auf Basis dieser Daten wird der Abschaltalgorithmus neu bewertet und soweit erforderlich geändert.

² Ein Niederschlagssensor könnte grundsätzlich eingesetzt werden, wenn die dauerhafte Funktionalität des Systems nachgewiesen ist. Da bisher keine zertifizierten bzw. durch eine neutrale Prüfstelle geprüfetes System für die korrekte und dauerhafte Niederschlagsabschaltung vorliegt, wird dieser Parameter derzeit ausgesetzt.

Betriebsvorgaben (Rotmilan):

Damit ein artenschutzrechtliches Tötungsverbot für die Rotmilane nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ausgeschlossen werden kann, verpflichtet sich die Windparkgesellschaft, die beantragten Windenergieanlagen während der Mahd- oder Ernteereignissen im Umkreis von 250 m zum Mastfußmittelpunkt wie folgt abzuschalten und zu dokumentieren:

- Tagsüber im Zeitraum vom 01. April bis 31. August eines Jahres bei Ernte- oder Mahdereignissen auf den abschaltauslösenden Flächen.
- Die WKA sind ab Mahd- oder Erntebeginn im Umkreis von 250m zum Mastfußmittelpunkt für mind. 48 Std. nach Beendigung des Bewirtschaftungsereignisses von 1 Std. vor Sonnenaufgang bis 1 Std. nach Sonnenuntergang abzuschalten.
- Zur Sicherung des Abschaltmanagement wird der Unteren Naturschutzbehörde spätestens 4 Wochen vor Inbetriebnahme der Anlagen ein rechtskräftiger Vertrag zwischen dem einzusetzenden Parkbetreuer/in und den Betreibenden der WKA oder zwischen den Flächenbewirtschaftenden der abschaltauslösenden Flurstücke und den Betreibenden der WKA vorgelegt. In dem Vertrag verpflichten sich der/die Parkbetreuer/in im Fall eines anstehenden Ernte- oder Mahdereignisses auf den abschaltauslösenden Flurstücken dies rechtzeitig an den/die Betreiber/in der WKA zu melden, so dass eine Abschaltung entsprechend des Abschaltmanagement erfolgen kann.
- Jede Meldung über ein Mahd- oder Ernteereignis ist von dem/der Parkbetreuer/in zu dokumentieren und unverzüglich an die Untere Naturschutzbehörde und an die Genehmigungsbehörde weiterzugeben.
- Jede Änderung hinsichtlich des Vertrages ist unverzüglich der Genehmigungsbehörde und der Untere Naturschutzbehörde zur Zustimmung mitzuteilen.

Ausgleichs- und Ersatzvornahmen:

Die Kompensation der Eingriffe in den Naturhaushalt erfolgt durch die Nutzungsänderung oder Umwandlung von rund 5,7 ha intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen in extensiv genutztes Grünland bis zum vollständigen Rückbau der beantragten Anlagen.

- Anlage von 2,87 ha seggen- und binsenreiches Nassgrünland / Großseggen- und Simsenriede auf den Flurstücken 71-75 (Flur 1, Gemarkung Stockelsdorf).
- Anlage von 2,81 ha extensiv genutztes Grünland auf den Flurstücken 71 und 75 (Flur 1, Gemarkung Stockelsdorf).

Die Kompensation der zusätzlichen Eingriffe in Natur und Landschaft (Landschaftsbild) erfolgt durch folgende Ersatzgeldzahlung:

- Zahlung über 218.010,41 € pro WEA an den Kreis Ostholstein (Gesamt: 436.021 €).

Die Knickersatzanlage erfolgt auf folgenden Flurstücken:

- Anlage von 68 lfm Knickersatzpflanzung auf dem Flurstück 96/1 (Flur 1, Gemarkung Dissau).

Alle aufgeführten Schutzmaßnahmen gelten auch für die Rechtsnachfolger.



Unterschrift Geschäftsführer/in

Reinbek, den _____

Trantow, 8.11.2024
Ort, Datum

Restricted

Dokumentennr.: 0083-6732.V00 (0080-8993.V01)
2019-02-07

VestasOnline[®] Business

Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem

Allgemeine Beschreibung

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Abkürzungsliste	3
2	Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem in der Übersicht.....	3
3	Systemarchitektur.....	4
3.1	Umwelttechnische Steuerlogik	4
3.2	Sensoren	5
4	Kompatible Systeme.....	6
5	Dokumentation.....	6

1 Einleitung

Environmental Controls (Umweltechnische Systeme) sind optionale Module für die SCADA-Systeme VestasOnline® Business (VOB) und VestasOnline® Compact (VOC).

Die Environmental Control-Funktionen unterstützen den Windpark und seine Eigentümer beim Schutz der Umwelt vor unerwünschten Nebenwirkungen der Drehung der Rotorblätter der Windenergieanlage.

Dieses Dokument beschreibt ausführlich das VestasOnline® Environmental Control-Option: Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem.

1.1 Abkürzungsliste

Abkürzung	Erläuterung
PPC	Power Plant Controller
VOB	VestasOnline® Business
VOC	VestasOnline® Compact
VSFC	Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem
WEA	Windenergieanlage

2 Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem in der Übersicht

Das Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem (VSFC) ist ein optionales Modul, das durch WEA an in der Nähe des Windparks befindlichen Rezeptoren verursachte periodischer Schattenwurf verhindern soll. Solche Rezeptoren sind in der Regel Anwohner, Büros, Krankenhäuser und ähnliche bauliche Strukturen.

Schattenwurf treten auf, wenn die Sonnenstrahlen aufgrund des Sonnenstandes zwischen den Blättern der WEA hindurch verlaufen, bevor sie auf den Rezeptor treffen. Dadurch entsteht ein Schattenwurf, der störend sein und im schlimmsten Fall bei lichtempfindlichen Personen epileptische Anfälle auslösen kann.

Der Schutz vor Schattenwurf, VSFC, wird über mehrere Zeitpläne und Regelsätze realisiert, welche dazu führen, dass die WEA automatisch pausiert, wenn bestimmte einstellbare Umgebungsbedingungen vorliegen. Diese Bedingungen ändern sich im Jahresverlauf in Abhängigkeit mit dem Sonnenstand.

Das VSFC berücksichtigt folgende Umweltbedingungen:

- Sonnenstand relativ zu den WEA und den Rezeptoren.
- Abstand zwischen WEA und Rezeptoren
- Lichtstärke, an bewölkten Tagen fällt z.B. kein Schatten.

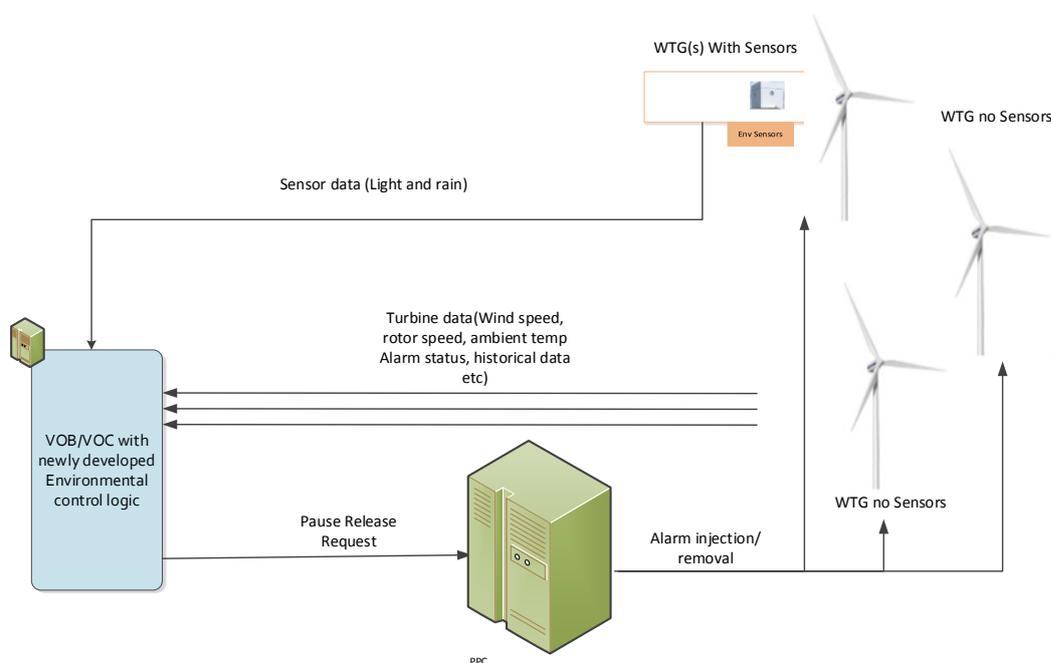
Möglicherweise sind mehrere Lichtstärkesensoren erforderlich, je nach Windparklayout und Anzahl der betroffenen Rezeptoren. Dies erfolgt während Standortauslegung.

Die VSFC-Funktion ermöglicht es Benutzern, einzelnen WEA Zeitpläne und Regeln zuzuweisen. Beispiele für Regeln sind zulässige tägliche oder jährliche kumulierte max. zulässige Beschattungsdauer an spezifischen Immissionspunkte, wie z.B. in Genehmigungen festgelegt.

Der Kunde verantwortlich die genauen GPS-Koordinaten für eine korrekte Konfiguration des Systems bereitzustellen. Eine Überprüfung der Genauigkeit der GPS-Koordinaten vor Ort durch Vestas gehört nicht zum Standard-Lieferumfang. Die VSFC-Funktion beruht auf der Analyselogik im VOB oder VOC. Die Analyselogik berechnet die Möglichkeit für das Entstehen von Schattenwurf an dem vordefinierten Rezeptor. Wird ein positives Ergebnis errechnet, wird die WEA aufgefordert, die Blätter außer Betrieb zu pitchen und die WEA in PAUSE gesetzt.

Darüber hinaus ist die VFSC mit einer Benutzeroberfläche zur Überwachung sowie einer Funktion zur Berichterstellung über VestasOnline® Nachweise und für Produktionsausfallberechnungen ausgestattet.

3 Systemarchitektur



3.1 Umwelttechnische Steuerlogik

Die umwelttechnische Steuerlogik wird auf den Systemen VOB oder VOC in Form eines Softwaremoduls ausgeführt. Das Modul nutzt die OPC-Anbindung zur Datenerfassung und als Befehlsschnittstelle zum PPC. Daten werden in der vorhandenen VOB-Datenbank gespeichert.

Das Modul stellt folgende Hauptfunktionen bereit.

Datenerfassung: Die Datenerfassung erfolgt über die WEA-Steuerungen und über an den WEA angebrachte Sensoren. Die Sensorwerte und der Zustandsstatus der Sensoren werden mit Zeitstempel protokolliert.

Umwelttechnische Steuerlogik: Die umwelttechnische Steuerlogik vergleicht die Konfigurationsdaten mit den von den Sensoren eingehenden Messdaten und den Daten der Windenergieanlage. Beruhend auf den konfigurierten Regeln beurteilt

die Logik erforderliche Maßnahmen, welche durch die WEA ergriffen werden müssen.

Datenausgabe der umwelttechnischen Logik: Die durch die WEA zu ergreifenden Maßnahmen werden an den Power Plant Controller (PPC) geschickt, der sie ihrer Wichtigkeit nach ordnet und die WEA-Steuerbefehle ausführt. Dadurch ist sichergestellt, dass die WEA nicht mehrere eventuell widersprüchliche Befehle erhalten. Der PPC koordiniert den Dateneingang von verschiedenen Systemen. Eines davon ist das Schattenwurf-Abschaltsystem. Er sorgt dafür, dass der Windpark so gesteuert wird, dass Schattenwurf an Rezeptoren in der Nähe des Windparks reduziert wird. Dabei werden andere Prioritäten wie Netzanschlussbedingungen berücksichtigt.

Alle Maßnahmen werden protokolliert und können in Berichten dargestellt werden.

Alle Maßnahmen und die Sensordaten, auf denen die Maßnahmen beruhen, sowie der Sensorzustandsstatus werden mit Zeitstempel protokolliert und können in Berichten dargestellt werden. Meldet ein Sensor Schäden oder Funktionsausfall, verwendet das System einen Standardwert, damit sichergestellt ist, dass die Drosselung stattfindet, wenn die anderen Kriterien erfüllt sind.

Benutzeroberfläche:

Die Benutzeroberfläche für die umwelttechnischen Steuerfunktionen beinhaltet folgende Hauptfunktionen:

Überwachung	Liefert dem Benutzer mit Informationen und meldet den Status der aktuellen Systemwerte.
Berichterstattung	Bietet dem Benutzer eine Bedienoberfläche zur Berichterstellung. Nachweis- und Produktionsausfallberichte.
Berichtstypen (Reports)	Nachweis-Berichte mit Informationen zu getroffenen Entscheidungen, Sensordaten, Sensorstatus, Konfigurationsänderungen usw.
Berichtstypen (Reports)	Produktionsausfallberichte

3.2 Sensoren

Alle Sensoren befinden sich an der WEA. Folgende Sensortypen kommen zum Einsatz:

Sensortyp	Benötigte Anzahl
Lichtstärke	Abhängig von dem Windparkauslegung des Standorts

Sensordaten beruhen auf den aktuelle Sensorwerten. Es handelt sich also um Echtzeitdaten, nicht um Verlaufsdaten aus den vergangenen zehn Minuten.

Durchschnittsbildung, Hysterese und Schwellenwerte dienen dazu, extreme Spitzenwerte in den Messdaten zu verhindern, damit die WEA nicht in permanenter Folge pausieren und wieder anlaufen. Diese Einstellung lässt sich in der Konfiguration ändern.

4 Kompatible Systeme

Das Schattenwurf-Abschaltsystem lässt sich in Vestas Windparks einsetzen, die folgende Systemvoraussetzungen erfüllen:

- VMPGlobal – WEA mit Sensoren und WEA mit Alarm-Meldung
- VestasOnline® Business Mk5/VestasOnline® Compact Mk4.2 mit Softwareversion 3.24 und höher
- VestasOnline® Power Plant Controller Mk5 mit Softwareversion 5.1.0 und höher
- VestasOnline® Power Plant Controller Mk4 mit Softwareversion 3.3.0 und höher

5 Dokumentation

Ein Konfigurationshandbuch und ein Handbuch zur Benutzeroberfläche gehören zum Lieferumfang der Option Schattenwurf-Abschaltsystem.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG FÜR DEN KUNDEN

DOKUMENT:

0048-5257 VER 01

BESCHREIBUNG:

Sägezahn-Hinterkante, technische Beschreibung für Kunden

Inhaltsverzeichnis

KAPITEL:	BESCHREIBUNG:	SEITE:
1.	Einleitung	1
2.	Allgemeine Beschreibungen	1
3.	Generatorlasten Windenergieanlage	2
4.	Äußere, Schnittstelle und Material	3
5.	Urheberrechtsvermerk	4

1. Einleitung

Dieses Dokument bietet eine allgemeine Übersicht über Sägezahn-Hinterkanten (Serrated trailing edges – STE) zur Installation an Rotorblätter der Vestas-Windenergieanlagen. Vestas-Windenergieanlagen sind vom DNV-GL vollumfänglich zertifiziert, einschließlich der STE.

Durch STE können die Schallemissionen der Windenergieanlage reduziert werden, indem die durch turbulente Grenzschichten erzeugten Geräusche an der Hinterkante beeinflusst werden.

2. Allgemeine Beschreibungen

Die Hauptfunktion der STE besteht darin, die hauptsächliche Geräuschquelle an der Windenergieanlage – die durch turbulente Grenzschichten erzeugten Geräusche an der Hinterkante – zu mindern.

STE werden am äußeren Drittel des Rotorblatts installiert, wo die Geräuschemissionen am stärksten sind (Abbildung 1).



Abbildung 1: Sägezahn-Hinterkante an Vestas-Windenergieanlagen

Da STE an der hauptsächlichen Geräuschquelle ansetzen, können sie zudem dazu beitragen, den Schalleistungspegel insgesamt zu senken. Eine Schalleistungsbestimmung gemäß IEC 61400-11 ergab eine mögliche Senkung der Geräuschemissionen einer Windenergieanlage je nach Geräuschmodus um bis zu 1-3 dB (A) (Abbildung 2).

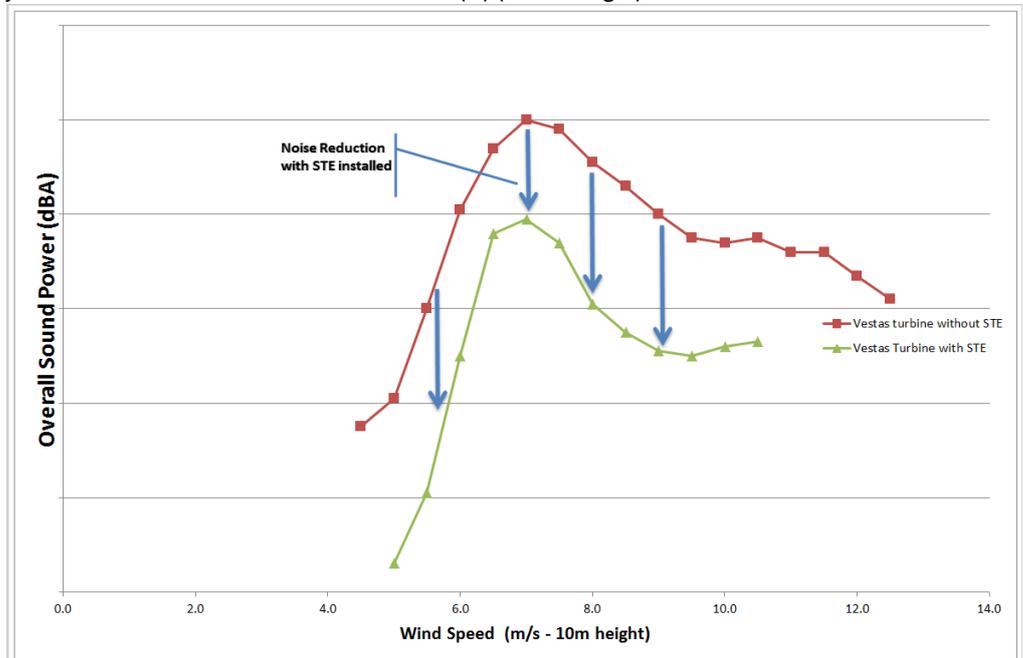


Abbildung 2: Geräuschkurve nach IEC 61400: Vergleich von Windenergieanlagen mit und ohne STE

3. Generatorlasten Windenergieanlage

STE sind so konzipiert, dass sie unter Betriebsbedingungen so wenig Last wie möglich auf dem Rotorblatt erzeugen. Daher werden weder die Leistungskurve noch die axialen Koeffizienten wesentlich beeinflusst. Dasselbe gilt für Windparks, da STE keinen Einfluss auf

die mit der leeseitig stehenden Windenergieanlage interagierende entfernte Wirbelströmung haben.

4. Äußere, Schnittstelle und Material

STE-Teile bestehen aus Kunststoff und ihre maximale Länge beträgt 500 mm oder weniger, um die sichere Handhabung durch die Techniker zu gewährleisten. Daher wiegen STE-Teile stets bedeutend weniger als 500 Gramm und ihre Montage oder Reparatur vor Ort ist einfach.

STE werden am Blatt festgeklebt und die Klebefläche wird mit Dichtmasse geschützt, damit sie widrigen Witterungsverhältnissen standhält. Die Klebtechnik ist hochmodern und wurde durch umfassende Tests bei Vestas für extreme Belastungen und extreme Wetterbedingungen validiert. Die Ergebnisse waren positiv und es werden keine Fehler erwartet. Seit März 2015 wurden mehr als 2000 Vestas Blades mit mehr als 100 000 STE-Teilen installiert. Seit dem 7.9.2016 gab es keine Beanstandungen zum Geräuschpegel.

Im unwahrscheinlichen Fall von defekten Sägezahnteilen (auch als Kerbungsteile bezeichnet) werden keinerlei Auswirkungen auf die Geräuschentwicklung erwartet, bis vier oder mehr Teile pro Rotorblatt ausfallen. In diesem Fall haben Service-Teams Anweisungen zur Reparatur der fehlenden Sägezähne.

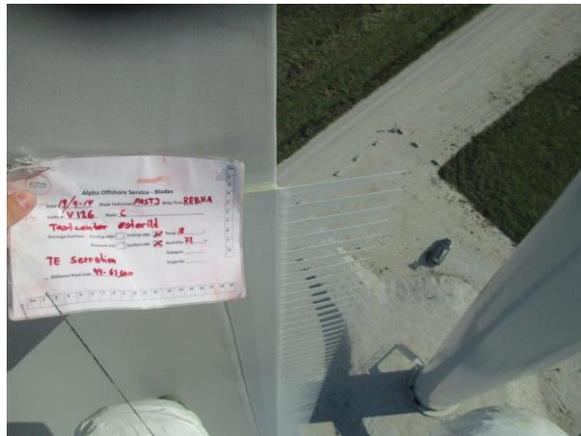


Bild 3: Sägezähne nach der Montage an einem Blatt oben am Turm

5. Urheberrechtsvermerk

Das Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S erstellt und enthält urheberrechtlich geschützte Materialien, Marken und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden. Das Dokument wird „wie gegeben“ vorgehalten. Vestas Wind Systems A/S übernimmt keine Verantwortung und keinerlei Haftung für die Folgen, die durch die Nutzung des Dokuments entstehen.