

Prüfbericht

Aufgabe:	Wiederkehrende Prüfung einer Windenergieanlage
Umfang:	Prüfung von Gründung, Tragwerk, Maschine und Rotorblätter
Hersteller:	Vestas
Typ:	V47
Seriennummer:	V1817
Standort:	23777 Heringsdorf (WEA 01)
Auftraggeber:	Windpark Kalkberg GmbH Gut Görtz 23777 Heringsdorf
Auftragnehmer:	8.2 Ingenieurbüro Sascha Branz & Manfred Lührs Bahnhofsstr. 2a 25746 Heide
Unterauftragnehmer:	8.2 Ingenieurbüro Kromm Achter De Möhl 10 25719 Busenwuth
Auftragsdatum:	30.03.2020
Verantwortlicher Ingenieur:	Dipl.-Ing. (FH) Manfred Lührs, SFI Vom BWE anerkannter Sachverständiger für wiederkehrende Prüfungen. Von der Industrie- und Handelskammer zu Flensburg geprüfter und öffentlich bestellter Sachverständiger für Windenergieanlagen.
Berichtsdatum:	26.11.2020
Berichtsnummer:	8p2-201885-V1817-20200924-de_R0

Inhaltsverzeichnis

A	Daten zur Prüfung	3
B	Allgemein	3
B.1	Legende Prüfbemerkungen	3
B.2	Legende Fazit	3
B.3	Abkürzungsverzeichnis	3
B.4	Prüfungsgrundlagen	4
B.5	Prüfliste	4
B.6	Nicht beauftragte Prüfungen	5
B.7	Hinweise zum Prüfbericht	5
B.8	Ortsangaben und Kennzeichnung	5
C	Anlagendaten	5
D	Komponenten	6
E	Prüfbemerkungen	7
E.1	Kennzeichnung	7
E.2	Dokumentation	7
E.3	Instandhaltung	8
E.4	Betriebsverhalten, Betriebs- und Sicherheitssysteme und Einstellungen	8
E.5	Arbeitssicherheit, Arbeitsschutz, PSA und Aufstieg	9
E.6	Netzanbindung	9
E.7	Fundament	9
E.8	Turm	10
E.9	Maschinenhaus	13
E.10	Triebstrang	15
E.11	Rotorsystem	17
E.12	Rotorblätter	18
E.13	Blitzschutzmessung	25
F	Fazit	27
F.1	Fristen zur Mängelbeseitigung	28
F.2	Pflichten des Auftraggebers / des Betreibers	28
F.3	Informationen zur geplanten Nutzungsdauer	28
F.4	Informationen zur Wiederkehrenden Prüfung	28
G	Rechtliches	29

A Daten zur Prüfung




- 24.09.2020 Prüfung von Gründung, Turm und Maschine
Prüfer: Sascha Branz, B.Eng.
Wetter: 6-7m/s, ~18°C
- 24.09.2020 Prüfung Turm außen und Rotorblätter, Blitzschutzmessung
Prüfer: Alexander Kromm, B.Sc.
Wetter: 6-7m/s, ~18°C

B Allgemein

B.1 Legende Prüfbemerkungen

- V Geprüft, keine offensichtlichen Mängel
P Mangel
PP Mangel mit höherer Dringlichkeit oder Wichtigkeit
PPP Sicherheitsrelevant, Sofortmaßnahme nötig
I Information / Zur Kenntnis für den weiteren Betrieb / zukünftige Prüfungen
E Empfehlung

B.2 Legende Fazit

-  Keine Einschränkungen des Betriebes oder der Sicherheit / Maßnahme bei nächster Wartung
 Deutliche Mängel / Beeinträchtigung der Sicherheit / Außerplanmäßige Maßnahme erforderlich
 Akute Beeinträchtigung des Betriebes oder der Sicherheit / Weiterbetrieb nicht empfohlen

B.3 Abkürzungsverzeichnis

- BlmSchG Bundes Immissionsschutzgesetz
BWE Bundesverband Windenergie e.V.
DIBt Deutsches Institut für Bautechnik
DIN Deutsches Institut für Normung
DGUV Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
HSE Health, Safety and Environment (Gesundheitsschutz, Arbeitsschutz und Umweltmanagement)
VDE Verband der Elektrotechnik
WEA Windenergieanlage
WKP Wiederkehrende Prüfung
WP Windpark
GFK Glasfaser verstärkter Kunststoff
PE Protective Earth, englisch für Schutzleiter (Potentialausgleich zum Erdpotential)
Pitch Blattverstellung
PSAgA Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz
SRK Schleifringkörper

USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
R	Radius
DS	Druckseite
SS	Saugseite

B.4 Prüfungsgrundlagen

- DIBt-Richtlinie für Windenergieanlagen in der jeweils gültigen Fassung.
- Grundsätze für die Wiederkehrende Prüfung von Windenergieanlagen des BWE-Sachverständigenbeirates in der jeweils gültigen Fassung.

B.5 Prüfliste

- Elemente / Baugruppen und durchgeführte Prüfungen, soweit vorhanden und zugänglich.
- Kennzeichnung: Prüfung von Kennzeichnungen der WEA, Warn- und Sicherheitshinweisen, Typenschildern an Hauptkomponenten sowie Tages- und Nachtkennzeichnung auf Vorhandensein, Vollständigkeit und Plausibilität.
- Dokumentation: Einsichtnahme und Prüfung auf Vollständigkeit sowie stichprobenartig auf Plausibilität, der an der Anlage vorhandenen und der ggf. vom Kunden zur Verfügung gestellten Dokumente hinsichtlich der geprüften Komponenten.
- Instandhaltung: Stichpunktartige Kontrolle und Beurteilung der bisher durchgeführten Maßnahmen anhand der an der Anlage vorhandenen und der ggf. vom Kunden zur Verfügung gestellten Dokumente, Abgleich mit dem offensichtlichen Zustand der WEA. Erfassung von Um- und Nachrüstungen an der WEA welche relevant für die Betriebssicherheit und/oder die Statik/ Lastabtragung der WEA sind.
- Arbeitssicherheit: Es werden nur Mängel aufgeführt die im Rahmen der Begehung zu einer unmittelbaren/akuten Beeinträchtigung der Arbeitssicherheit führen (z.B. Mängel an Steigleiter).
- Betriebsverhalten der WEA: Probelauf und Funktionsprüfung der WEA, Abhören der WEA im Last-Betrieb. Prüfung auf außergewöhnliche Zustände der Betriebssysteme. Windnachführung, Blattverstellung, Steuer- und Leistungskomponenten, Optionale Anlagenausrüstungen etc. (z.B. Leistungsverhalten, Geräusche, Temperaturen, Schwingungen, Vibrationen, Fehlermeldungen etc.).
- Betriebsführungs- und Sicherheitssystem: Funktionsprüfung der elektrotechnischen Einrichtungen.
- Parameter und sicherheitsrelevante Grenzwerte (z.B. Grundlegende Anlagenparameter, Abschaltwindgeschwindigkeiten, Überdrehzahl, Schwingungskennwerte, Temperaturen etc.): Stichprobenartige Einsicht in die Daten der Steuerung, sofern möglich/zugänglich.
- Elektrotechnische Systeme (z.B. Schaltschränke): Sicht- u. Funktionsprüfung der Komponenten.
- Netzanbindung: Sichtprüfung der zugänglichen Komponenten der WEA.
- Fundament: Sichtprüfung und ggf. Abklopfen auf Schäden (z.B. Korrosion, Risse: Abplatzungen, Hohlstellen im Beton).
- Turm: Partielle Sichtprüfung vom Boden und der Steigleiter (z.B. auf Korrosion, Risse, Ausbrüche, sonstige Schäden), Sicht- und Lockerheitskontrolle der Schraubverbindungen.
- Turm: Partielle Prüfung von außen aus unmittelbarer Nähe mittels Seilzugangstechnik.
- Komponenten der Maschine und des Nabensystems: Sichtprüfung (z.B. auf Beschädigungen, Risse, Verschleiß, Korrosion, sonstige Mängel).
- Bremssysteme: Sicht- und Funktionsprüfung
- Hauptgetriebe: Sichtprüfung außen (z.B. auf Leckagen, Schäden, Rissbildung).
- Hauptlager: Sichtprüfung der einsehbaren Bereiche.

- Generator: Sichtprüfung (soweit einsehbar) von außen, Sicht- und Funktionsprüfung der Kühlsysteme.
- Schraubverbindungen im Lastfluss des Triebstrangs und der Tragstruktur: Sicht- und Lockerheitskontrolle der Schraubverbindungen, soweit erreichbar.
- Rotorblätter: Sicht- und Klopffprüfung an der Außenseite aus unmittelbarer Nähe mittels Seilzugangstechnik.
- Blitzschutz Rotorblätter: Feststellung des Durchgangswiderstandes der Blitzableitstrecke.
- Berichte früherer Prüfungen: Einsichtnahme.
- Genehmigungsbescheid: Einsichtnahme.

B.6 Nicht beauftragte Prüfungen

- Prüfung der elektrischen Anlage nach DGUV V3.
- Wiederkehrende Prüfung von PSA, Feuerlöschern, Verbandkasten, Leiter, Lift.

B.7 Hinweise zum Prüfbericht

- Die Anzahl der Schadstellen am Rotorblatt wird folgendermaßen festgelegt:
 - einzelne: 2 - 10 Schadstellen eines Typs pro Meter Radius
 - einige: 11 - 99 Schadstellen eines Typs pro Meter Radius
 - unzählige: >100 Schadstellen eines Typs pro Meter Radius
- Das Ausmaß eines Risses am Rotorblatt wird folgendermaßen festgelegt:
 - feiner Riss: Der Riss befindet sich nur in der obersten Beschichtung. Das Laminat ist nicht betroffen.
 - Riss: Der Riss befindet sich in der gesamten Beschichtung. Das Laminat ist voraussichtlich nicht betroffen.
 - deutlicher Riss: Der Riss betrifft die gesamte Beschichtung. Das Laminat ist voraussichtlich betroffen.
- Alle Prüfbemerkungen stellen ausschließlich den vorgefundenen und erkennbaren Zustand zum Zeitpunkt der Prüfung dar.
- Auch wenn mit I oder E bewertete Prüfergebnisse keine Mängel im Sinne der Aufgabe darstellen, können diese durchaus als Mängel im Sinne einer anderen Aufgabe zu bewerten sein (z.B. ggü. dem Wartungsvertrag).
- Die aufgeführten Prüfungsgrundlagen stellen Bewertungsgrundlagen dar, definieren jedoch nicht zwingend den Prüfumfang.

B.8 Ortsangaben und Kennzeichnung

- Allgemeines zur Rotorblattprüfung von außen:

Die Schadstellen sind am Rotorblatt mit Stift markiert. Einzelne Risse sind am Anfang und am Ende mit einem Strich gekennzeichnet, um ggf. einen weiteren Verlauf beobachten zu können. Hohlklangstellen sind schraffiert angezeichnet.

C Anlagendaten

Nennleistung:	660 kW
Inbetriebnahme:	30.11.2000
Nabenhöhe:	60 m
Rotordurchmesser:	47 m
Betriebsstunden:	139.510 h
Produktion:	26.658.867 kWh
Durchschnittsleistung:	191 kW

D Komponenten

Komponente	Hersteller	Typ	Seriennummer
Transformator	Pauwels	DDEAC	99 1 5559
Schaltanlage	F&G	GA 2K 1LS	9923S119
Schaltanlage	Driescher-Wegberg	GISELA	1761
Turm	Vestas	3-teiliger Stahlrohrturm	90894 / 93559 / 96884
Maschinenträger	Vestas	V47-660-690V-50Hz-R 7035	739701-22-0-47123
Getriebe	Brook Hansen	EH551G31-BNC	99/ROEA271462
Generator (g)	ABB	M2CG 180MB 4 B5	3421175
Generator (G)	Leroy Somer	FLSB 400 LKV 4-B3	148633 00LB07
Pitchlager	Rollix	03 1000 06 DD05 H	13568 / 10841 / 13662
Blatt 1 (C)	Vestas	23c	22302
Blatt 2 (B)	Vestas	23c	22302
Blatt 3 (A)	Vestas	23c	22311

E Prüfbemerkungen

E.1 Kennzeichnung

- 1 V WEA-Standortkennzeichnung außen: Keine offensichtlichen Mängel.
- 2 I Hinweisschilder Gefahr durch Eisschlag: Nicht vorhanden.
- 3 V Typenschild WEA: Keine offensichtlichen Mängel.
- 4 I Typenschild Turm: Das Turmtypenschild ist nicht vorhanden. Es sind Plaketten mit Zeichnungs- und Seriennummern der einzelnen Segmente vorhanden.
- 5 V CE-Kennzeichnung: Vorhanden.
- 6 V Steigleiter / Steigschutz: Keine offensichtlichen Mängel. Nächste Prüfung: 10/2020.
- 7 I Sicherheits- und Bedienhinweise: Die Sicherheitshinweise sind nicht vollständig. Folgende Sicherheitshinweise fehlen: Max. Windgeschwindigkeit zum Besteigen der WEA.
- 8 I Alarmplan: Ein Alarmplan ist nicht vorhanden.
- 9 I Flucht und Rettungsplan: Ein Flucht und Rettungsplan ist nicht vorhanden.
- 10 V Beschriftung Bedienelemente: Keine offensichtlichen Mängel.

E.2 Dokumentation

- 11 V Anlagenordner: Vorhanden.
- 12 V Zustand / Aufbewahrung Dokumentation: Keine offensichtlichen Mängel.
- 13 V Betriebsanleitung: Vorhanden.
- 14 I Wartungspflichtenheft: Ein Wartungspflichtenheft ist an der WEA nicht vorhanden.
- 15 V EG-Konformitätserklärung: Vorhanden.
- 16 V Genehmigungsbescheid: Vorhanden.
- 17 I Konformität zur Genehmigung: Eine Bescheinigung, dass die WEA die Anforderungen und Auflagen aus dem Genehmigungsbescheid erfüllt, ist an der Anlage nicht vorhanden.
- 18 V Typenprüfung: Die Typenprüfung lag zur Prüfung vor.
- 19 I Konformität zur Typenprüfung: Eine Bescheinigung, dass die WEA die Anforderungen und Auflagen der gutachtlichen Stellungnahmen und Typenprüfungen erfüllt, ist an der Anlage nicht vorhanden.
- 20 P Schaltpläne: Stromlaufpläne fehlen an der WEA. Diese gehören nach der EU-

Maschinenrichtlinie zu einer vollständigen Betriebsanleitung.

- 21 P Hydraulikpläne: Hydraulikpläne fehlen an der WEA. Diese gehören nach der EU-Maschinenrichtlinie zu einer vollständigen Betriebsanleitung.
- 22 V Inbetriebnahmeprotokoll: Vorhanden.
- 23 V Instandhaltungsdokumentation: Einsatzberichte für Wartung- und Servicearbeiten werden in der Anlage hinterlegt. Wartungsprotokolle der letzte vier Jahre wurden digital zur Verfügung gestellt.
- 24 I Erdungsprotokoll / Nachweis Erdungsmessung: Die Dokumentation liegt nicht vor. Eine Erdungsmessung ist alle 4 Jahre zu wiederholen.
- 25 I Nachweis DGUV V3: Die Dokumentation liegt nicht vor. Eine Prüfung ist alle 4 Jahre durchzuführen.

E.3 Instandhaltung

- 26 I Datum der letzten Wartung: 28.05.2020: Zwischenwartung.
- 27 V Turnusgemäße Durchführung der Wartungen: Die Wartungen wurden weitestgehend turnusgemäß durchgeführt. Die Anlage wird in Abständen von drei bis fünf Monaten regelmäßig durch Fachmonteure gewartet.
- 28 V Überdrehzahltest: Letzte Durchführung: 28.05.2020
Auslösewerte sind im Wartungsprotokoll dokumentiert.
- 29 I Erwähnenswerte Instandhaltungsmaßnahmen: Folgende wesentlichen Instandhaltungsmaßnahmen sind innerhalb der letzten vier Jahre dokumentiert:
 - Getriebewechsel durchgeführt (11/2016)
 - Getriebeölfilter + Öldrucksensor + mechanische Getriebeölpumpe erneuert (05/2017)
 - Generatorabluftschlauch gewechselt (09/2017)
 - Blattwurzelspektion (09/2018)
 - Drehzahlsensor erneuert (10/2019)
 - Einbau Fledermauszählung (05/2020)
 - Gleitbeläge Verdrehsicherung + Kondensatoren Kompensationsstufe 2 erneuert (09/2020)

E.4 Betriebsverhalten, Betriebs- und Sicherheitssysteme und Einstellungen

- 30 P Betriebsverhalten: Beim Probelauf (~7 m/s, ~144 kW) war ein deutliches Laufgeräusch von der schnellen Welle hörbar.
- 31 V Ausrichtung zur Windrichtung: Im Vergleich zu benachbarten WEA sind keine Auffälligkeiten erkennbar.
- 32 V Notabschaltungen, Auslösung der Sicherheitskette: Durchgeführt, keine Auffälligkeiten erkennbar.

- 33 V Temperaturüberwachung: Die ausgelesenen Werte zeigen keine Auffälligkeiten.

E.5 Arbeitssicherheit, Arbeitsschutz, PSA und Aufstieg

- 34 I Feuerlöscher: Nicht Vorhanden.
- 35 I Verbandkasten: Nicht vorhanden.
- 36 E Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz: In der WEA befindet sich keine PSAGa. Diese wird zentral im WP vorgehalten. Ein entsprechender Hinweis ist nicht vorhanden. Es wird empfohlen einen entsprechenden Hinweis anzubringen.
- 37 I Rettungsgerät: In der WEA wird kein Rettungsgerät vorgehalten. Es ist ein entsprechender Hinweis am Aufstieg angebracht.
- 38 V Steigleiter Turm: Keine offensichtlichen Mängel.
- 39 I Steigschutz Turm: In der WEA befinden sich keine Läufer. Nach der seit 2005 gültigen EN 50308 ist eine ausreichende Anzahl von Läufern vorzuhalten.

E.6 Netzanbindung

- 40 V Transformator: Keine offensichtlichen Mängel.
- 41 V Schaltanlage: Keine Auffälligkeiten erkennbar.

E.7 Fundament

- 42 I Fundament Erdauflast: Offensichtlich wurde Schutt o.ä. abgefahren. Es lagern allerdings noch weitere Materialien im Bereich der Anschüttung. Es ist darauf zu achten, dass die Erdauflast nicht vermindert wird, wenn die restlichen Materialien abtransportiert werden.



- 43 I Fundament außen: Der Fundamentkörper sowie der Sockelbereich sind nicht prüfbar, da diese durch Erdauflast überdeckt sind.

- 44 P Fundament innen: Es sind deutliche Risse (bei ca. 180°, >0,7mm) parallel zum Einbauteil vorhanden. Die Bereiche klingen beim Abklopfen aber nicht hohl. Der weitere Verlauf ist im Rahmen von Wartungen zu beobachten, Veränderungen sind zu dokumentieren. Gegebenenfalls sind Instandsetzungsmaßnahmen notwendig.

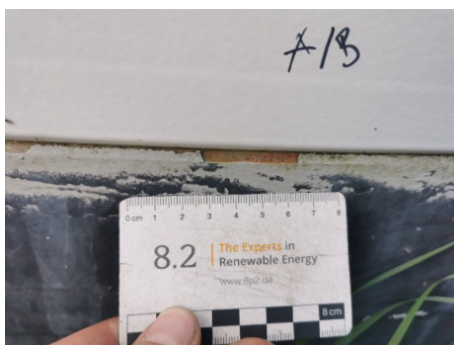


- 45 P Fundament innen: Es ist ein kleiner Spalt zwischen Einbauteils und Fundamentkörper vorhanden. Bewegungen im Anlagenbetrieb sind nicht erkennbar. Der Bereich ist im Rahmen von Wartungen regelmäßig zu kontrollieren, Veränderungen sind zu dokumentieren.



E.8 Turm

- 46 P Flansche außen: Es ist keine Abdichtung zwischen Fundamenteinbauteil und 1. Turmsektion vorhanden. In großen Bereichen ist Korrosion erkennbar. Der Korrosionsschutz ist fachgerecht instand zu setzen. Die Flanschfuge sollte abgedichtet werden.



- 47 E Flansche innen: Der Flansch im Turmkeller ist stark verdreckt und sollte gereinigt werden, um Schäden frühzeitig zu erkennen.

- 48 P Flansche innen: Es sind Spuren von Wassereintritt erkennbar (Flanschfuge zwischen Fundamenteinbauteil und 1. Turmsektion). Der Flansch ist auf Klaffung zu kontrollieren und von außen abzudichten. Die Schrauben sind in diesem Bereich stichprobenartig auf Korrosion / Lochfraß am Schaft zu untersuchen.



- 49 P Schweißnähte innen: Im Eingangsbereich bei ca. 90 - 180° sind Risse vorhanden. Die Beschichtung wurde stellenweise entfernt, um zu kontrollieren, ob die Risse auch im Stahl sind. Dies ist augenscheinlich nicht der Fall. Der Korrosionsschutz ist fachgerecht instand zu setzen und der Bereich im Rahmen von Wartungen regelmäßig auf erneute Rissbildung zu kontrollieren.





- 50 E Blechoberflächen innen: Es sind Schäden am Korrosionsschutz vorhanden (Stoßschaden am 2. Flansch im Bereich der Leiter). Der Korrosionsschutz sollte fachgerecht instandgesetzt werden.



- 51 I Turm innen: Unter der Topplattform ist die Turm Wand durch Fett verschmutzt.



- 52 V Eingangsebene: Keine Auffälligkeiten erkennbar.

- 53 I Steuerschrank: Es fehlt ein Berührschutz. Des Weiteren ist die Zugentlastung der Kabel unzureichend.



- 54 V Kabel / elektr. Installationen Turm: Keine Auffälligkeiten erkennbar.

- 55 I Böden, Stand- und Arbeitsplätze: Die Oberflächen der beiden obersten Plattformen sind fettig / ölig (leicht).



E.9 Maschinenhaus

- 56 E Azimutantriebe: Der rechte Azimutantrieb ist stark verschmutzt. Er sollte gereinigt werden.



8.2

- 57 I Azimutverzahnung: Der Zahnkranzes ist ausreichend geschmiert. Er ist auch weiterhin in Rahmen der Wartungen regelmäßig nachzufetten. Das überschüssige Altfett unter dem Zahnkranzes ist regelmäßig zu entfernen.

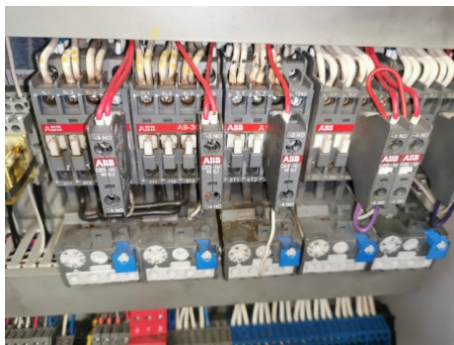


- 58 I Maschinenträger und tragende Elemente: Es ist etwas Weißkorrosion im Bereich unter dem kleinem Generator vorhanden.



- 59 V Verschraubungen Maschinenträger: Keine erkennbaren Mängel.

- 60 I Schaltschränke Steuerungselektronik: Es sind leichte Schmutzspuren an den Schützen der Azimutantriebe vorhanden.



- 61 V Leistungskabel: Keine Auffälligkeiten erkennbar.

- 62 V Steuerungs- und Versorgungsleitungen: Keine Auffälligkeiten erkennbar.

- 63 V Lastenwinde / Bordkran: Geprüft bis: 10/2020
Keine offensichtlichen Mängel.

- 64 V Hydrauliksysteme: Keine offensichtlichen Mängel.

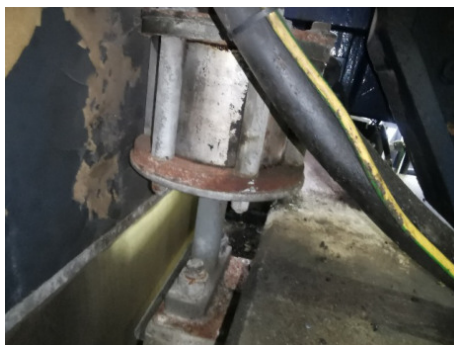
- 65 I Zugänge, Stand- und Arbeitsplätze: An der Kupplungsabdeckung fehlt eine Schraube.
- 66 V Maschinenhausverkleidung: Keine Auffälligkeiten erkennbar.
- 67 V Maschinenhaus Anbauteile außen: Keine Auffälligkeiten erkennbar.
- 68 V Meteorologische Sensoren: Keine Auffälligkeiten erkennbar.

E.10 Triebstrang

- 69 V Rotorlager: Keine offensichtlichen Mängel.
- 70 V Rotorarretierung: Keine offensichtlichen Mängel.
- 71 E Getriebegehäuse: Es ist eine Leckage vorhanden (am Alublock des Filters und am Getriebe unten). Die Leckage sollte dauerhaft abgestellt werden. Verunreinigte Bereiche sind zu reinigen.



- 72 E Getriebe Drehmomentstützen: Es ist Korrosion vorhanden (betrifft rechte Stütze). Die Korrosion sollte entfernt sowie der Korrosionsschutz fachgerecht instandgesetzt werden.



- 73 E Getriebe Kühlsystem: Der Abluftschlauch vom Ölkühler ist beschädigt. Die beschädigten Stellen sollten geflickt oder der Schlauch ausgetauscht werden.



- 74 V Getriebe innen: Keine nennenswerten Mängel (Einsicht nur durch Wartungsluke der Stirnradstufe).

- 75 E Bremse: Es ist eine Leckage im Bereich der Bremsscheibe vorhanden. Die genaue Ursache bzw. Herkunft war nicht erkennbar. Die Leckage sollte dauerhaft abgestellt und verunreinigte Bereiche gereinigt werden.

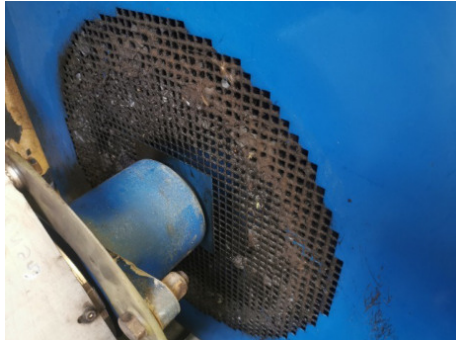


- 76 V Kupplung: Keine offensichtlichen Mängel.

- 77 E Generatorgehäuse: Es ist Korrosion vorhanden (insbesondere an den Kühlrippen und Anschlusskasten des kleinen Generators). Der Korrosionsschutz sollte fachgerecht instand gesetzt werden.



- 78 E Generator Kühlsystem: Die Lüftungsgitter sind zum Teil durch Fett und anderen Partikeln verschmutzt. Die Lüftungsgitter sollten im Rahmen von Wartungen regelmäßig gereinigt werden.



E.11 Rotorsystem

- 79 E Nabenkörper: Es ist Korrosion erkennbar (Flanschbereich Nabe-Rotorwelle). Der Korrosionsschutz sollte fachgerecht instand gesetzt werden.



- 80 V Verschraubungen Rotorsystem: Keine Auffälligkeiten vorhanden.
- 81 V Nabenverkleidung: Keine offensichtlichen Mängel.
- 82 V Pitchlager: Keine offensichtlichen Mängel.
- 83 I Hydraulische Pitchverstellung: Die Pleuel haben leichtes Spiel.



E.12 Rotorblätter

Alle Rotorblätter

- 84 P Alle Rotorblätter: In den Jahren 2012, 2016, und 2018 wurden Untersuchungen der Gewindebohrungen der Aluminium-Blattwurzeinsätze durchgeführt. Hierbei konnten keine Rissansätze detektiert werden. Nach 2018 sind keine weiteren Untersuchungen dokumentiert. Die Blattwurzelinspektionen sind regelmäßig (alle zwei Jahre) durchzuführen.

Rotorblatt 1 (22302)

Rotorblatt 1 außen

- 85 I Saugseite: Bei R ~ 13 m nahe der Vorderkante befindet sich eine feine Beschichtungsbeschädigung mit ca. 4 cm Länge.



- 86 I Saugseite: Bei R ~ 16 m nahe der Vorderkante befindet sich eine feine Beschichtungsbeschädigung mit ca. 1 cm Länge.



- 87 I Saugseite: Bei R ~ 23 m ca. 50% Profiltiefe befindet sich eine feine netzartige Rissstelle.

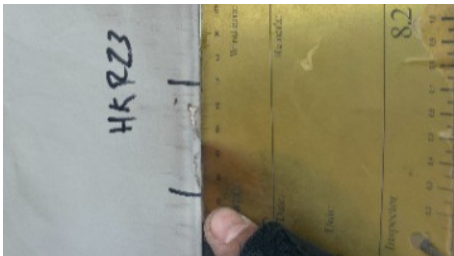


8.2

- 88 | I Hinterkante: Bei R ~ 19 m auf der Druckseite befinden sich 3 Auffälligkeiten mit bis zu ca. 6 cm Länge.



- 89 | I Hinterkante: Bei R ~ 23 m auf der Druckseite befindet sich ein Auffälligkeit.



- 90 | I Vorderkante: Bei R ~ 17-18 m befinden sich einige feine Beschichtungsbeschädigungen.



8.2



- 91 | Vorderkante: Bei R ~ 19 m befinden sich 3 feine Beschichtungsbeschädigungen mit bis zu ca. 1,5 cm Länge.



- 92 | Vorderkante: Bei R ~ 21 m befinden sich 2 feine Beschichtungsbeschädigungen mit bis zu ca. 2 cm Länge.



- 93 | Vorderkante: Bei R ~ 22- 23 m befindet sich deutliche Erosion.



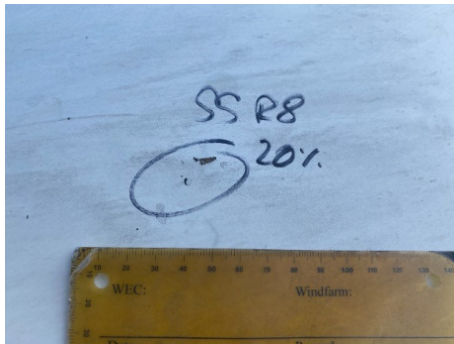
Rotorblatt 2 (22302)

Rotorblatt 2 außen

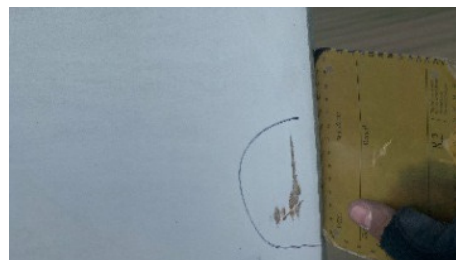
- 94 | I Druckseite: Bei R ~ 15 m nahe der Vorderkante befinden sich 3 feine Beschichtungsbeschädigungen mit bis zu ca. 5 cm Länge.



- 95 | I Saugseite: Bei R ~ 8 m nahe der Vorderkante befindet sich eine feine Beschichtungsbeschädigung mit ca. 2 cm Länge.



- 96 | I Hinterkante: Bei R ~ 5 m auf der Druckseite befinden sich 2 Auffälligkeiten.



- 97 | I Hinterkante: Bei R ~ 18 m auf der Druckseite befinden sich einzelne feine Auffälligkeiten mit bis zu ca. 4 cm Länge.



8.2

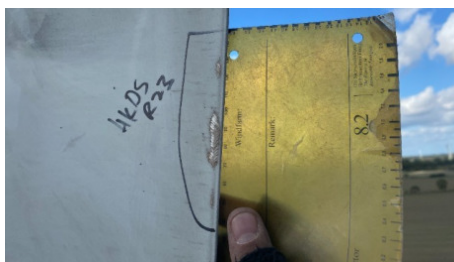
- 98 | Hinterkante: Bei R ~ 20 m auf der Druckseite befinden sich einzelne feine Auffälligkeiten mit bis zu ca. 4 cm Länge.



- 99 | Hinterkante: Bei R ~ 21 m auf der Druckseite befinden sich einzelne feine Auffälligkeiten mit bis zu ca. 6 cm Länge.



- 100 | Hinterkante: Bei R ~ 23 m auf der Druckseite befinden sich einzelne feine Auffälligkeiten mit bis zu ca. 8 cm Länge.



- 101 | Vorderkante: Bei R ~ 15 m befinden sich 3 feine Beschichtungsabplatzungen mit bis zu ca. 2 cm Länge.



- 102 | Vorderkante: Bei R ~ 16 m befindet sich eine feine Beschichtungsbeschädigung mit ca. 8 cm Länge.



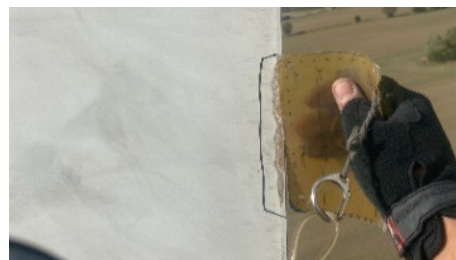
- 103 | Vorderkante: Bei R ~ 23 m befinden sich einige feine Beschichtungsabplatzungen mit bis zu ca. 3 cm Länge.



Rotorblatt 3 (22311)

Rotorblatt 3 außen

- 104 | Hinterkante: Bei R ~ 20 m auf der Druckseite befinden sich 2 Auffälligkeiten mit bis zu ca. 15 cm Länge.



8.2

105 | Vorderkante: Bei R ~ 16m befindet sich ansatzweise Erosion.



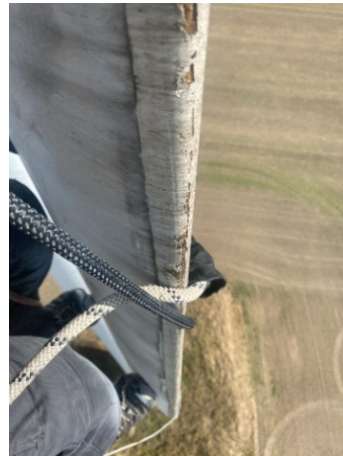
106 | Vorderkante: Bei R ~ 18m befindet sich Erosion.



107 | Vorderkante: Bei R ~ 20 m befindet sich eine feine Beschichtungsbeschädigung mit ca. 10 cm Länge.



108 | Vorderkante: Bei R ~ 21-23 m befinden sich unzählige feine Beschichtungsbeschädigungen.



109 | Vorderkante: Bei R ~ 23 m befindet sich Erosion.



E.13 Blitzschutzmessung

Messstrecke: Von den Rezeptoren (je einer auf Druck- und Saugseite) bis zum Ableitring an der Blattwurzel.

Messreihe: Es wird ein Messwert für jeden Rezeptor angegeben. Angaben in Ω .

8.2

Messgerät: Das verwendete Messgerät erfüllt die Bedingungen der Norm DIN VDE 0413 – EN 61557-1 (Mess-Strom > 200mA) und wird vor jedem Einsatz kalibriert.

Sichtprüfung: Sofern Mängel vorhanden sind, werden diese im Kapitel Rotorblätter aufgeführt.

110 V Messwert Rotorblatt 1: SS: 0,09 Ohm DS: 0,22 Ohm

111 I Messwert Rotorblatt 2: SS: 0,57 Ohm DS: 2,43 Ohm

112 V Messwert Rotorblatt 3: SS: 0,68 Ohm DS: 1,72 Ohm

F Fazit

- Gesamteindruck**
Die WEA weist wenige Mängel auf.
- Standsicherheit**
Die Standsicherheit der WEA ist nicht gefährdet, sie kann jedoch durch die gefundenen Mängel beeinträchtigt werden:
- Verdacht auf Wassereintritt Flansch Einbauteil - 1. Sektion
- Betriebssicherheit**
Es wurden keine Mängel gefunden, welche die Betriebssicherheit beeinträchtigen.
- Betriebsverhalten**
Die WEA zeigte im Betrieb Auffälligkeiten:
- Laufgeräusche HSS
- Instandhaltung**
Die bisher durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen entsprechen den Vorgaben und wurden soweit erkennbar sorgfältig durchgeführt.
- Antriebsstrang**
Die Untersuchung des Triebstranges ergab keine nennenswerten Auffälligkeiten.
- Rotorblätter**
Die Betriebs- und Standsicherheit ist durch die gefundenen Mängel nicht beeinträchtigt.
- Blitzschutz Rotorblätter**
Die Überprüfung ergab keine Beanstandungen. Lediglich an Blatt 2 ist der Wert für den Rezeptor an der Druckseite leicht erhöht.
- Weiterer Betrieb**
Die fristgerechte Beseitigung der Mängel vorausgesetzt kann die WEA ohne Einschränkungen weiter betrieben werden.

F.1 Fristen zur Mängelbeseitigung

Die Mängel sind spätestens im Rahmen der nächsten Wartung abzustellen.

Die Mängel an den Rotorblättern sind spätestens innerhalb der angegebenen Fristen abzustellen. Sind keine Fristen angegeben, dann sind die Mängel spätestens im Rahmen der nächsten Rotorblattwartung bzw. innerhalb von 24 Monaten im Rahmen der Folgeschadenvermeidung abzustellen oder erneut zu prüfen.

F.2 Pflichten des Auftraggebers / des Betreibers

Für den langjährigen und sicheren Betrieb der WEA ist der Betreiber verantwortlich.

Der Betreiber ist auch für die Belange der Arbeitssicherheit an der WEA verantwortlich.

Der Betreiber hat die Beseitigung der Mängel und Klärung offener Fragen zu veranlassen.

Die Zuweisung der Verantwortlichkeiten für die Abstellung der Mängel ggü. weiteren Parteien obliegt dem Auftraggeber.

Um seine Pflichten erfüllen zu können, sollte er die fehlenden Nachweise und Dokumentationen vom Hersteller einholen.

Die Zustandsüberwachung für den weiteren Betrieb obliegt dem Betreiber.

F.3 Informationen zur geplanten Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer von 20 Betriebsjahren wird im November 2020 erreicht. Die DIBt-Richtlinie fordert nach Ablauf der Nutzungsdauer einen erneuten Standsicherheitsnachweis. Ein entsprechender Nachweis wurde vom Betreiber beauftragt. In diesem Bericht ist das Ergebnis der praktischen Prüfung dargestellt.

F.4 Informationen zur Wiederkehrenden Prüfung

Die Prüfung beinhaltet den Prüfumfang einer wiederkehrenden Prüfung für Gründung, Turm, Maschine und Rotorblätter. Die nächste WKP ist im September 2022 fällig.

G Rechtliches

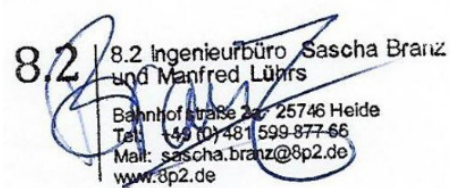
Dieser Bericht wird für zehn Jahre archiviert. Das Copyright © für diesen Prüfbericht liegt ausschließlich beim Auftragnehmer. Alle Daten, die im Rahmen dieses Vertrages eingegangen sind, werden vom Auftragnehmer nur für Zwecke dieses Projekts verwendet und werden nicht an Dritte weitergegeben. Der Auftragnehmer behält sich das Recht vor, die Daten für den internen Gebrauch und die Statistik zu verwenden.

Heide, 26.11.2020



Dipl.-Ing. (FH) Manfred Lührs, SFI

Heide, 26.11.2020



8.2 | 8.2 Ingenieurbüro Sascha Branz
und Manfred Lührs
Bahnhofstraße 2a, 25746 Heide
Tel: +49 (0) 481 599-877-66
Mail: sascha.branz@8p2.de
www.8p2.de

Sascha Branz, B.Eng.