Weiterbetriebsprüfungen als innovatives Kooperationsmodell

ENERTRAG BETRIEB & UL Solutions

— David Müller & Federico Osvald

Agenda

1 **Kurvorstellung der Kooperation**

2 Weiterbetriebsprüfung: Vorgehen & Innovative Lösungen

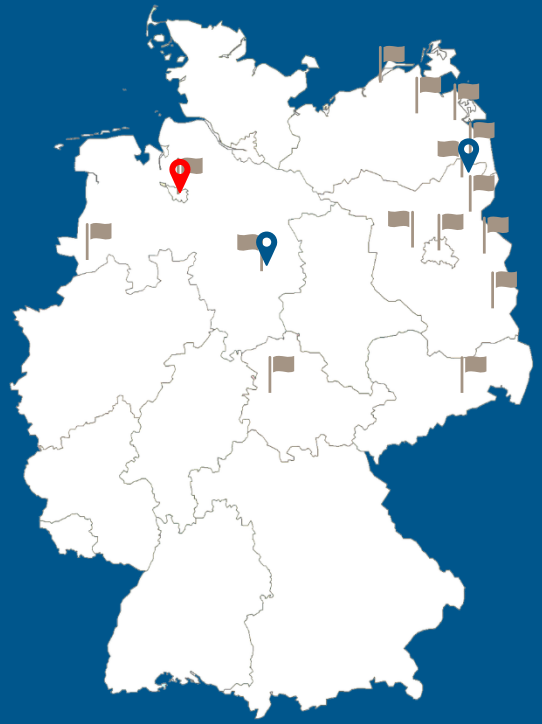
Kurzvorstellung Kooperation

ENERTRAG Betrieb

> Inspektionsstelle mit 34 Mitarbeitenden in Deutschland, davon 27 Prüfingenieure und -techniker → Fokus auf Arbeiten im Windpark
> 2022: ca. 2.000 Inspektionen, davon 240 BPW

UL Solutions (DEWI-OCC)

> 15.000 Mitarbeitende & > 500 Sachverständige im Bereich EE sind weltweit im Einsatz,
> Bereits >13.000 BPW weltweit durchgeführt



Die Standorte von **ENERTRAG Betrieb** und **UL Solutions (DEWI-OCC)**

Aus diesen Orten starten unsere Inspekteure für Sie

Unsere Kunden können bei beiden Partnern Weiterbetriebsprüfungen für jeden WEA-Typ anfragen. Sonderwünsche, wie bspw.100% Umsetzung von einem Partner, sind kein Problem

Referenzen

ENERTRAG Betrieb & UL haben bereits Bewertung an **>800 WEA** mit einer Gesamtleistung von **>1.000 MW** in Deutschland durchgeführt

Agenda

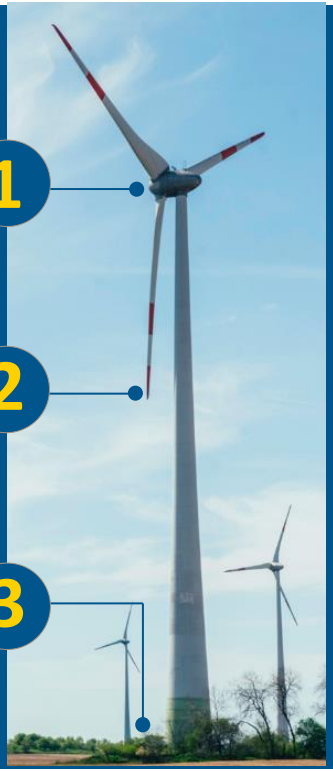
1 Kurvorstellung der Kooperation

2 **Weiterbetriebsprüfung: Vorgehen & Innovative Lösungen**

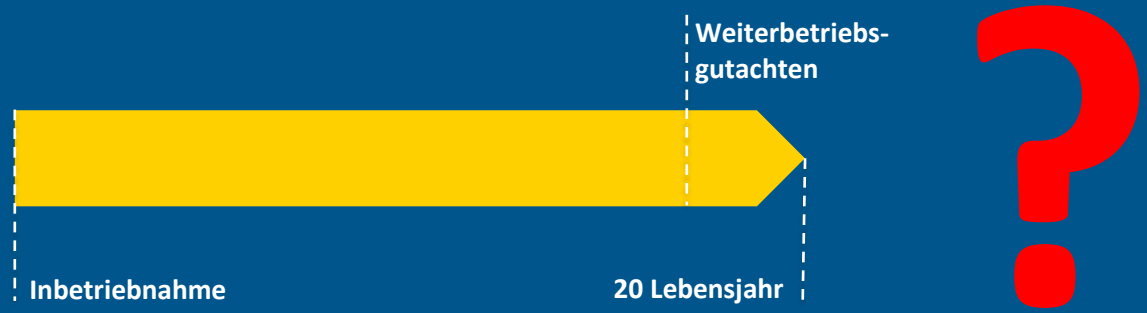
Vorgehen Weiterbetriebsprüfung

Übergeordneter Arbeitsablauf:

1. Maschinenprüfung BPW (Im Windpark)
2. Rotorblattinspektion (im Windpark auch per Drohne) (ggfls. Nutzung vorhandener Protokolle
3. Analytischer Teil (Im Büro)



Weiterbetrieb – Und jetzt?



- Weiterbetrieb möglich mit/ohne Einschränkung?
- Komponententausch notwendig?
- Starke Abweichungen der Ergebnisse im Windpark und daher begrenzte/nicht vorhandene PPA Möglichkeiten?

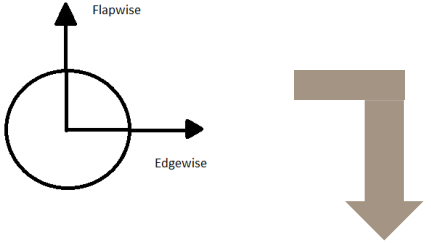
Case Study

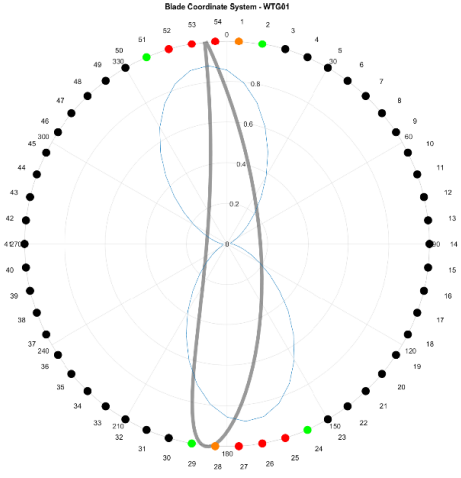
Detaillierte Blattbolzenbewertung

1. Detaillierte Berechnung der Rotorblattverschraubung in verschiedene Richtungen gemäß Standortbedingungen – die Biegemomente werden dementsprechend in x und y Richtung projiziert.
2. Vergleich der „neuen“ Lasten mit Auslegungslasten, welche nur in 2 Richtungen berechnet werden (MX, MY)
3. Der Vergleich zeigt eine höhere Restnutzungsdauer: die Erfahrung zeigt 1 bis ca. 1,5 Jahre Erhöhung ohne Komponententausch. Weitere Erhöhung möglich mit Austausch einzelner Verschraubungen
4. Prüfung der Berechnung durch eine Zertifizierungsstelle (ISO/IEC 17065), um Bestätigung der Ergebnisse zu erhalten
5. Aktualisierung der Gutachten mit erhöhter Restnutzungsdauer

Erreichung einer höheren RND ohne bzw. mit reduziertem Umfang bei einer Limitierung des Weiterbetriebs aufgrund der Blattbolzen

Methode anwendbar für andere strukturrelevante Verschraubungen (Naben-Welle, Turmkopfflansch, Turmflansch, …)



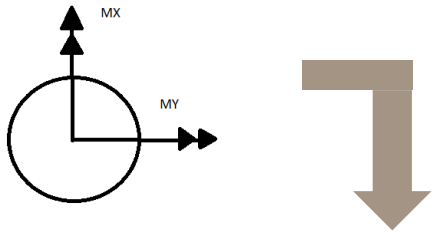


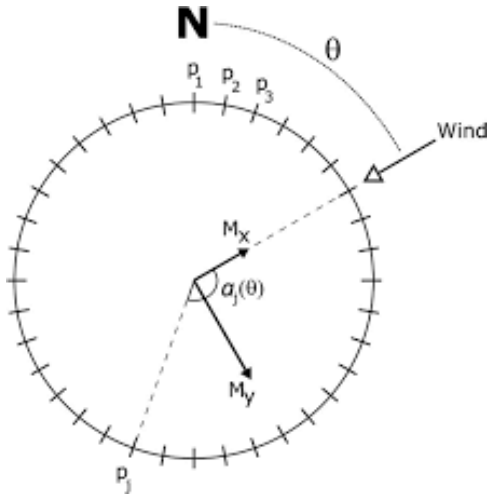
Case Study

Detaillierte Turmlastenbewertung

1. Detaillierte Berechnung der Turmlasten in verschiedene Richtungen gemäß Standortbedingungen – die Biegemomente werden dementsprechend in x und y Richtung projiziert.
2. Vergleich der „neuen“ Lasten mit Auslegungslasten, welche nur in 2 Richtungen berechnet werden (MX, MY)
3. Der Vergleich zeigt eine höhere Restnutzungsdauer: die Erfahrung zeigt 4 bis ca. 6 Jahre Erweiterung im Vergleich zum Standardprozess
4. Prüfung der Berechnung durch eine Zertifizierungsstelle (ISO/IEC 17065), um Bestätigung der Ergebnisse zu erhalten
5. Aktualisierung der Gutachten mit erhöhter Restnutzungsdauer

Erreichung einer höheren RND ohne Austausch von Turmsegmenten

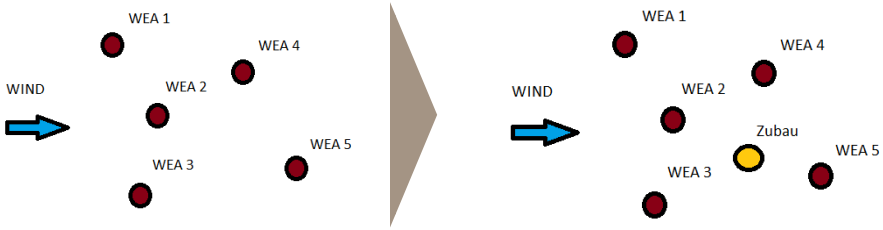


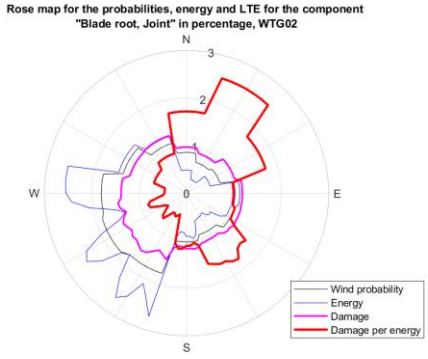


Case Study

Betriebsanpassung (1/2)

- In bestimmten Fällen sind einige WEA besonders von den Standortbedingungen bzw. vom Standortlayout beeinflusst.
- Durch die Anpassung des Standorts/der Bedingungen können Komponenten eine erhöhte Schädigung erleben, welche einen massiven Einfluss auf die Restnutzungsdauer haben kann (hier WEA 5).





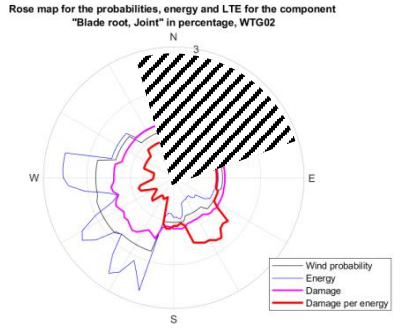
Case Study

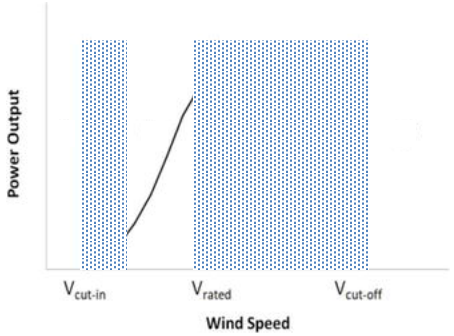
Betriebsanpassung (2/2)

- Lösung: Zielgerichtete Anpassung der Betriebsart, um die notwendige Erhöhung der Restnutzungsdauer zu erreichen
  - Wind Sektor Management
  - Änderung der Einschalt- / Ausschaltwindgeschwindigkeit

Erreichung einer höheren RND für betroffene WEA, um PPA zu erlangen - ohne Austausch von Komponenten

Ideale Lösung für mittlere bis größere Windparks zur Überbrückung von „kurzen“ Zeiträumen von ca. 1 bis 2 Jahren für problematische WEA





PPA im Weiterbetrieb

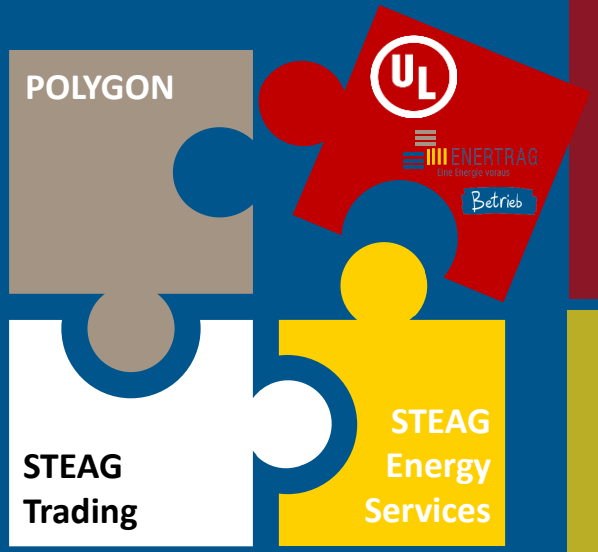
Welche Möglichkeiten? LTE Plus

Qualifizierte Service- und Instandhaltungsmaßnahmen

Betriebsoptimierung durch Vermessung der WEA

Kürzere Ausfallzeiten durch präventives/ geplantes Wartungskonzept

Attraktive Green-PPA Modelle



Weiterbetriebsgutachen

Vor-Ort-Inspektion der WEA (WEA und Rotorblatt, inkl. LPS)

Analyse von nicht-strukturellen Primärkomponenten auf Basis der Inspektion und Kenntnissen von UL

Optimierung der Betriebsstrategie

Erweiterte Komponentenanalyse zur Steigerung der LTE-Ergebnisse

Früherkennung von sich anbahnenden Schädigungen und Betriebsstörungen

Produktionsprognosen für das Trading aufgrund von Verfügbarkeits-Forecasts der individuellen WEA

Unterstützung des WEA-Service durch historische Datenanalysen und zertifizierte Online-Überwachung

Rückbau mit Mehrwert?

Situation

Repowering – Was passiert mit der Altanlage? Hat sie einen Restwert? Ist die WEA oder sind bestimmte Komponenten vermarktbar?

Problem

Bald wird es ein „Überangebot“ geben aufgrund von vielen Repowering-Projekten!

Frage

Wieso sind bestimmte WEA besonders interessant für einen Käufer?

Garantie der Restnutzungsdauer der Strukturkomponenten durch eine unabhängige Bestätigung

Zertifizierung nach Stand der Technik (ANSI / ISO UL 4143)

Zertifizierung des Weiterbetriebs

nach UL 4143

Der Prozess sieht vor:

1. Erstellung analytischer Nachweis (bereits vorhanden, da sich die WEA bereits im Weiterbetrieb befindet)
2. Erstellung/Lieferung einer Risiko-Analyse nach Kriterien der UL 4143
3. Technische Prüfung der WEA (Inspektion der WEA, Rotorblätter und Blitzschutzsystem) – *(bereits vorhanden)*
4. Ausstellung des Zertifikats nach UL 4143 für bestehenden Windpark

Vorbereitung für den Verkauf:

1. Die Unterlagen werden geprüft durch die Zertifizierungsstelle und die Ergebnisse bestätigt. Die Dokumentation kann einem potentiellen Käufer vorgelegt werden.
2. Der potentielle Käufer kann dem Zertifizierer den neuen Standort vorlegen und die Effekte auf die Restnutzungsdauer bestätigen lassen*
3. Bei Einigung zwischen Käufer und Verkäufer kann Zertifikat umgeschrieben werden – hier werden der neue Standort und der mögliche Austausch von Komponenten bereits berücksichtigt

Der Prozess kann auch für einzelne Komponenten durchgeführt werden, um bewertete/geprüfte Ersatzteile anzubieten

Vorteile:

1. Der **Verkäufer** kann WEA für einen höheren Preis verkaufen und die Kosten für den Rückbau erheblich senken.
2. Der **Käufer** kann Zertifikat seiner Bank vorliegen, um eine (Teil-)Finanzierung des neuen Vorhabens zu erhalten.

* Hier ist eine Erweiterung von #1 durch eine neue Berechnung für den neuen geplanten Standort notwendig.

Ihre Ansprechpartner

David Müller
Leiter Vertrieb
ENERTRAG Betrieb

betrieb@enertrag.com
+49 (0) 39854 6459 – 200

Federico Osvald
Stellvertretende Leiter Zertifizierungsstelle
UL / DEWI-OCC GmbH

Federico.Osvald@ul.com
+49 (0) 421 80700 - 524