

IDASWIND

Your engineering partner for wind turbine technology

Professionelle Altersvorsorge für Windenergieanlagen 20+ ... ohne Lastsimulation geht es nicht!

27. Windenergietage
07.11.2018 / Linstow

Dipl.-Ing. Christian Kasubek

Tel.: +49 (30) 364 2887-74 / E-Mail: ck@idaswind.com



Kurzvorstellung

Grundlagen Weiterbetrieb

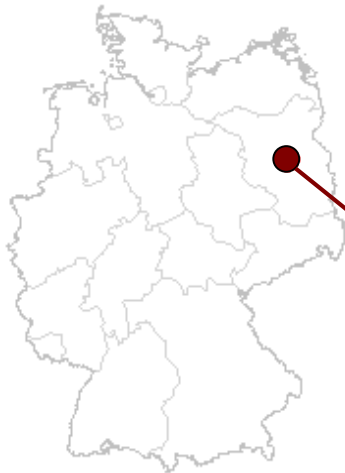
Auf was sollte man achten

Optimierung des Weiterbetriebs

Kleine Checkliste analytischer Teil

Das Büro

- Unabhängig
- 25 Jahre Entwicklungsgeschichte
- Internationale Erfahrung



***IDASWIND* GmbH**

Pintschstraße 3
10249 Berlin

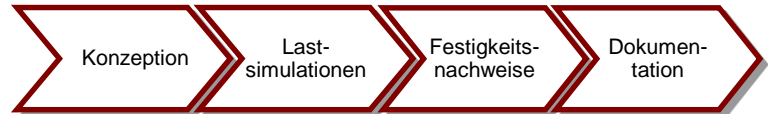
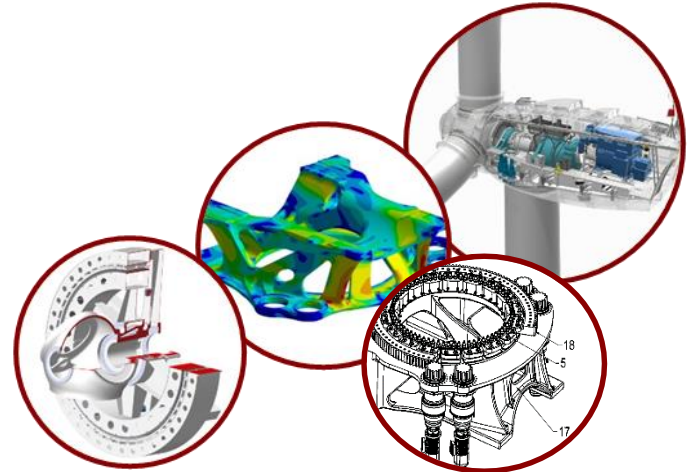
Kernkompetenzen

WEA-
Entwicklung

- Kundenspezifische WEA-Lösungen
- Konzept bis Serienreife
- Dokumentation
- Zertifizierung
- Montage & Fertigungsplanung
- Trainings & Technologie Transfer
- Prototypenbetreuung

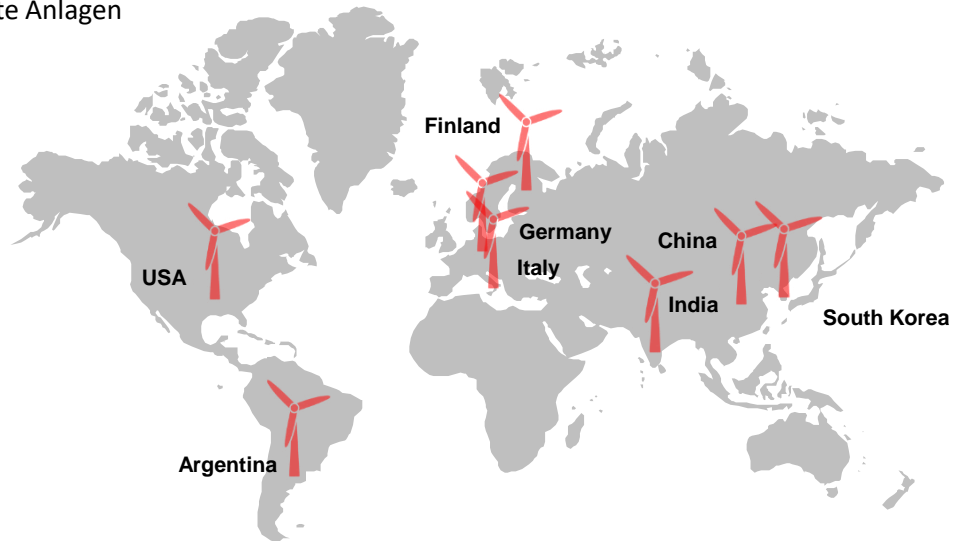
Weiter-
betrieb

- Erstellung Gesamtgutachten
- Vertreten im BWE Arbeitskreis Weiterbetrieb



Fußabdruck

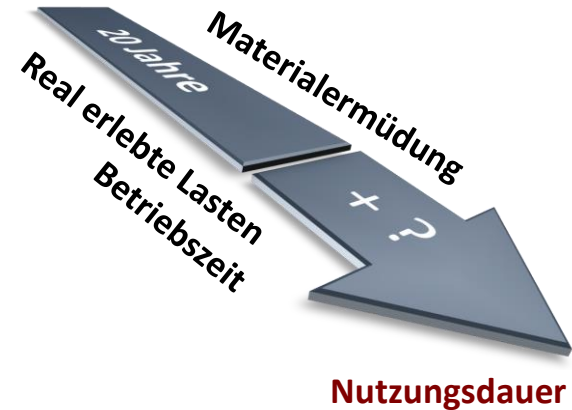
- Weltweit präsent
- Mehr als 6000 installierte Anlagen



Ausgangssituation

- WEA i.d.R. für 20 Jahre Entwurfslebensdauer ausgelegt
- Für 20+ Nachweis erforderlich, dass Standsicherheit weiterhin gewährleistet ist (Bauämter, Haftungsfragen, Verträge, etc.)
- Potenzial für Weiterbetrieb aus Unterschied Entwurfslasten zu real erlebten Lasten

Entwurfslasten



Rahmenbedingungen

Richtlinien und Regelwerke

- DIBt 2012 (Ist die Basis, macht den WB verpflichtend)
- DNV GL Richtlinie zum Weiterbetrieb von 2009 (besser 2016)
- Grundsätze zum Weiterbetrieb vom BWE (2017)



Betreiberseitig

- Guter WEA-Zustand mit Potenzial
- Gute Datenbasis (Typenprüfung, Lebenslauf, Betriebsdaten, etc.)



Sachverständige

- Praktischer Teil: „erweiterte WKP“
- Analytischer Teil: Bewertung der Materialermüdung
Lastsimulation + Festigkeitsberechnung



Einflüsse / Komplexität

Vielfalt der Entwurfsrichtlinien

GL-Richtlinie 1989	DSV 472 1992	DIBt-Richtl. 1993	GL-Richtlinie 1993	etc.
-----------------------	-----------------	----------------------	-----------------------	------

Die Basis für die 20 Jahre Entwurfslebensdauer

Anlagenspezifische Unterschiede

Pitch / Stall	Stahlurm / Betonturm	Mit Getriebe / ohne	Versch. Kennlinien	etc.
---------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	------

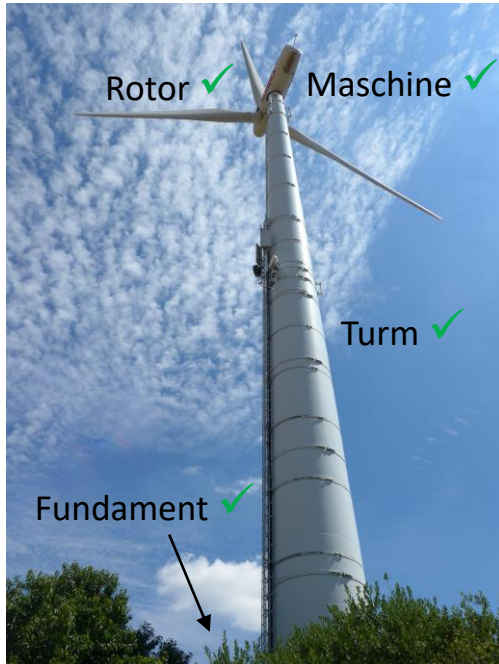
Anlagenverhalten und Werkstoffeigenschaften

Standortspezifisch

Einzel- anlage	WEA im Windpark	Park- historien	Standort „komplex“	etc.
-------------------	--------------------	--------------------	-----------------------	------

Wind- und Turbulenzbedingungen

Bewertung der gesamten WEA – Rotorblätter bis Fundament



- DIBt ist „turmspezifisch“, dennoch ...
- Bewertung aller Komponenten erforderlich für sicheren Weiterbetrieb (Rotor, Maschine, Turm, Fundament)
- Weitere Unterscheidung nach Bauteilen z.B.:
Naben, Maschinenträger, Schraubenverbindungen, etc.
(Werkstoffverhalten, Lastkomponenten)
- Ausweisung der limitierenden Komponenten

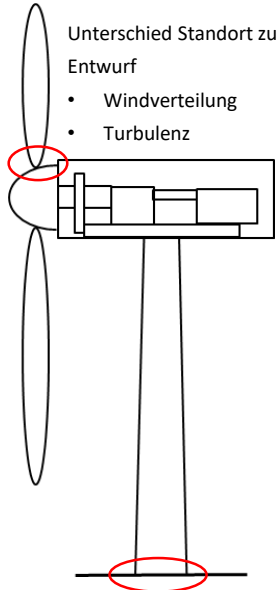
➔ **Sicherer und wirtschaftlicher WB**

Bsp.: Weiterbetrieb 5 Jahre / limitierend Blattbolzen

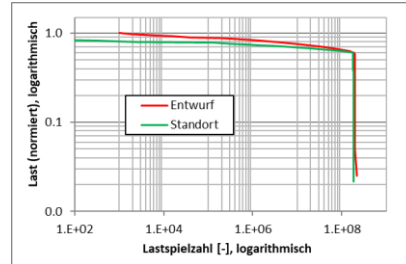
- Blattbolzen tauschen dann WB z.B. 10 Jahre
- ➔ Welche Komponente ist dann kritisch? ... usw.
- Was wenn nur der Turm und Fundament betrachtet wird?
- ➔ Negativ: Kritische Komponente war leider nicht im Prüfumfang

Auf was sollte man achten

Kombinierte Betrachtung aller Einflüsse mit Lastsimulationen

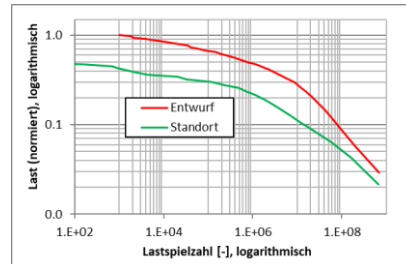


Bsp. Lastkollektive Blattlager



- Dominierend: Schwenkmoment des Blattes
→ WB stark beeinflusst von Anzahl d. Rotordrehungen
→ Herausforderung Stall-Anlagen: „drehzahlkonstant“
- Negativ: Ableitung des WB aus Turbulenz
→ Überschätzung des WB-Potenzials

Bsp. Lastkollektive Turmfuß



- Kombiniertes Einfluss von Windverteilung und Turbulenz
→ Können nicht separiert betrachtete werden

→ Kombiniertes Einfluss nur über Lastsimulation darstellbar (alternativ Lastmessung)

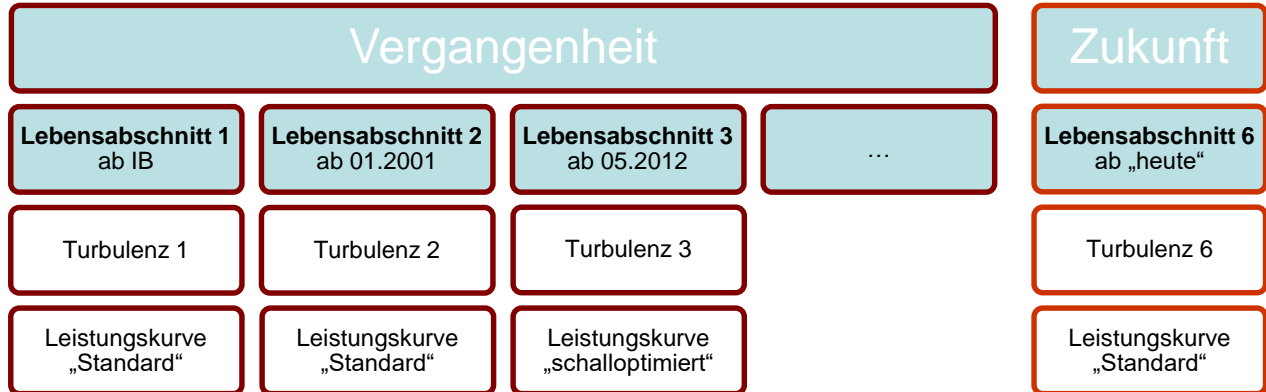
Bewertung einzelner Lebensabschnitten

Bsp. Herausforderung: Erweiterungen des Windparks

- Neue Windpark-Konfiguration → neue Turbulenzsituation
- Bei ausschließlicher Berücksichtigung des konservativsten Falls wird WB-Potenzial verschenkt

Lösung

- Ermittlung WB-Potenzial für jeden Lebensabschnitt der WEA → Gesamtweiterbetrieb



Für sicheren und wirtschaftlichen Weiterbetrieb

- ✓ **Weiterbetriebsbewertung für die gesamte WEA**
Rotor, Maschine, Turm und Fundament
- ✓ **Weiterbetriebsbewertung differenziert nach einzelnen Komponenten**
Schraubenverbindungen, Nabe, Maschinenträgen, etc.
- ✓ **Kombinierte Betrachtung aller Einflüsse auf den Weiterbetrieb durch Lastsimulationen**
Windverteilung, Turbulenz, Leistungskurven, etc.
- ✓ **Optimierung des Weiterbetriebs durch eine Bewertung differenziert nach Lebensabschnitten**
„Der konservativste Lebensabschnitt ist vielleicht zu konservativ für wirtschaftlichen WB!“

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

IDASWIND GmbH | Pintschstraße 3 | 10249 Berlin

Tel: +49 (30) 36 42 887-70 | E-Mail: info@idaswind.com

www.idaswind.com