

Weiterbetrieb nach 20 Jahren – Erfahrungsbericht aus der Praxis

26. Windenergietage „Willkommen in der Zwischenzeit“

08.11.2017, Warnemünde

Philipp Stukenbrock

Forum 1

THE BLUE – Das Expertenforum 2017 zur Optimierung von
Windkraftprojekten

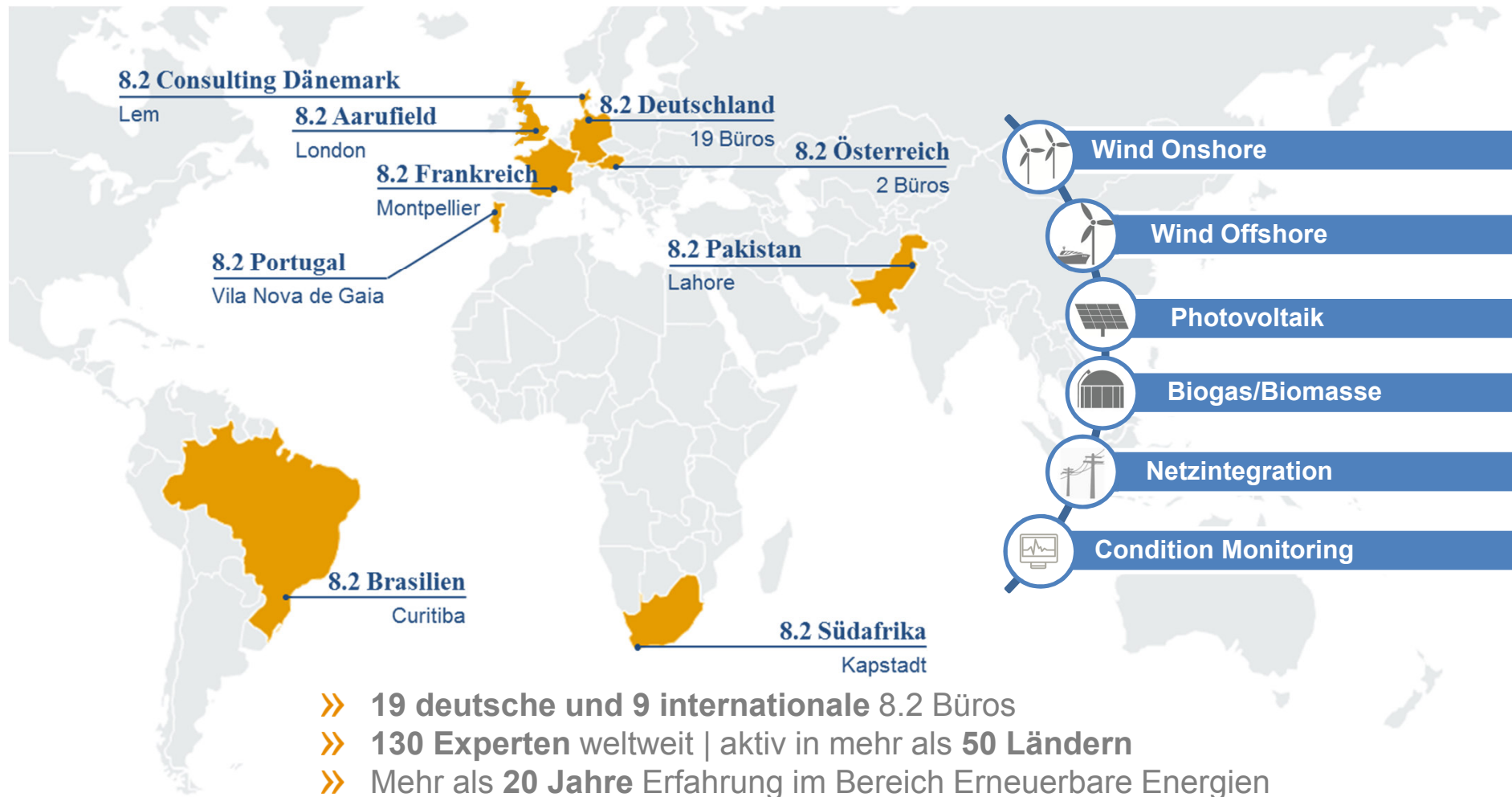
8.2

Die Sachverständigen
für Erneuerbare Energien
*The Experts in
Renewable Energies*

15.11.2017

8.2 Gruppe

Dezentralisiertes internationales Expertennetzwerk im Bereich Erneuerbare Energien
1995 in Deutschland gegründet – heute mit 28 internationalen 8.2 Büros vertreten



8.2 Expertise (Auswahl)



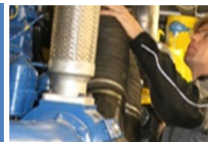
Fundierte Kenntnisse aller Turbinentypen
> 22 000 geprüfte Turbinen

Due Diligence für mehr als
6 500 MW On-/Offshore weltweit



Internationale Due Diligence für mehr
als 2.5 GW PV Projekte

Über 17 Jahre Erfahrung im Bereich der
BHKW-Technik mit Biomasse und Biogas



Design Reviews für den Großteil aller
Offshore Turbinen

Beratungsleistungen

- » Technische Beratung
- » Technische Due Diligence
- » Schadens – und Wertgutachten
- » Netzintegration
- » Betriebsoptimierung

Technische Leistungen

- » Technische Prüfungen
- » Gutachten zum Weiterbetrieb von WEA
- » Fertigungsüberwachung
- » Herstelleraudits
- » Bauüberwachung
- » Condition Monitoring

Die Anlage wird zum Twen - und dann?

» Rückbau?

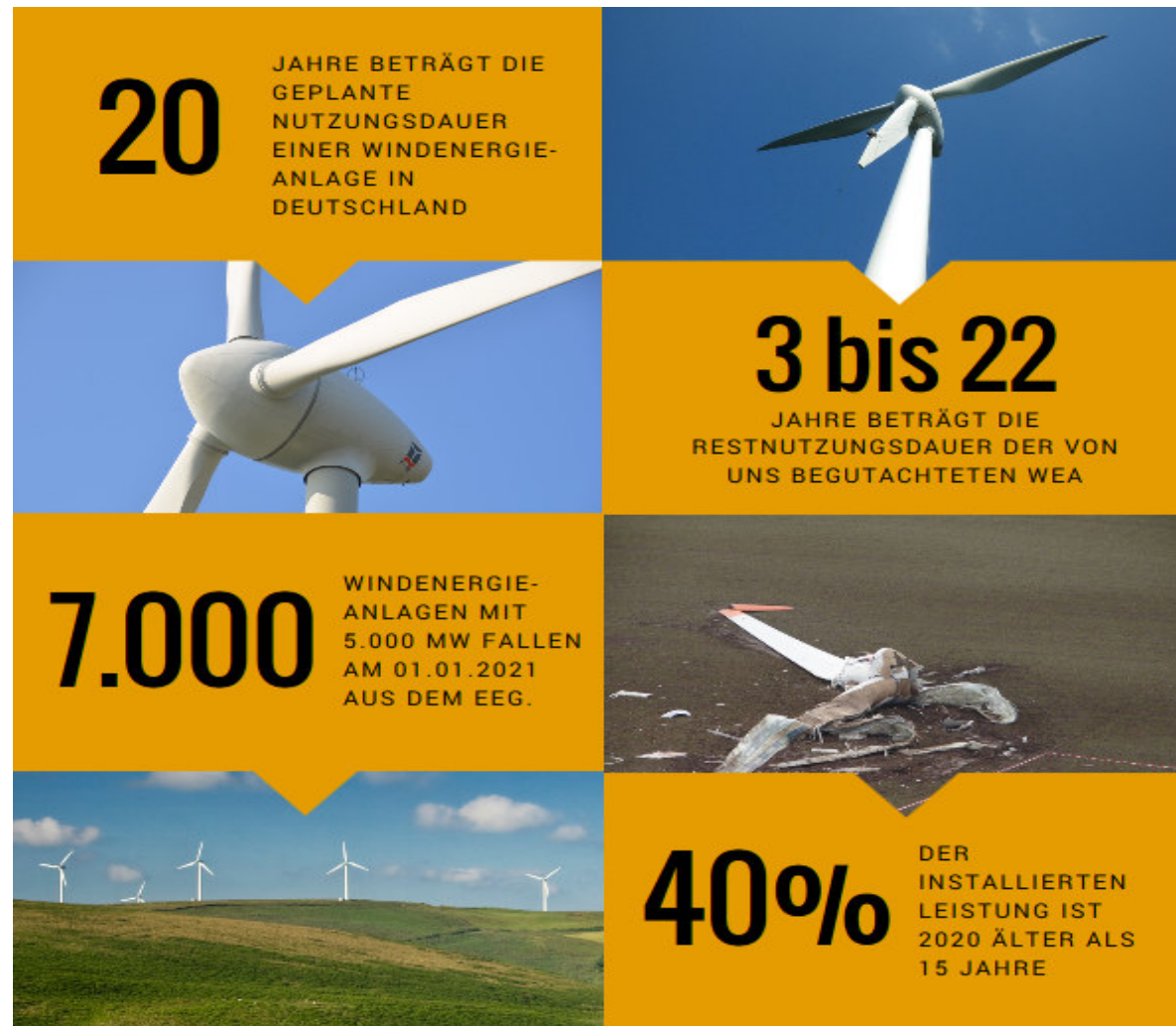
» Repowering?

» Weiterbetrieb?

- Wann lohnt sich der Weiterbetrieb?
- Welche technischen Voraussetzungen müssen erfüllt werden?
- Welche wirtschaftlichen Aspekte müssen berücksichtigt werden?
- Wie macht das 8.2 (Herausforderungen und Ergebnisse)

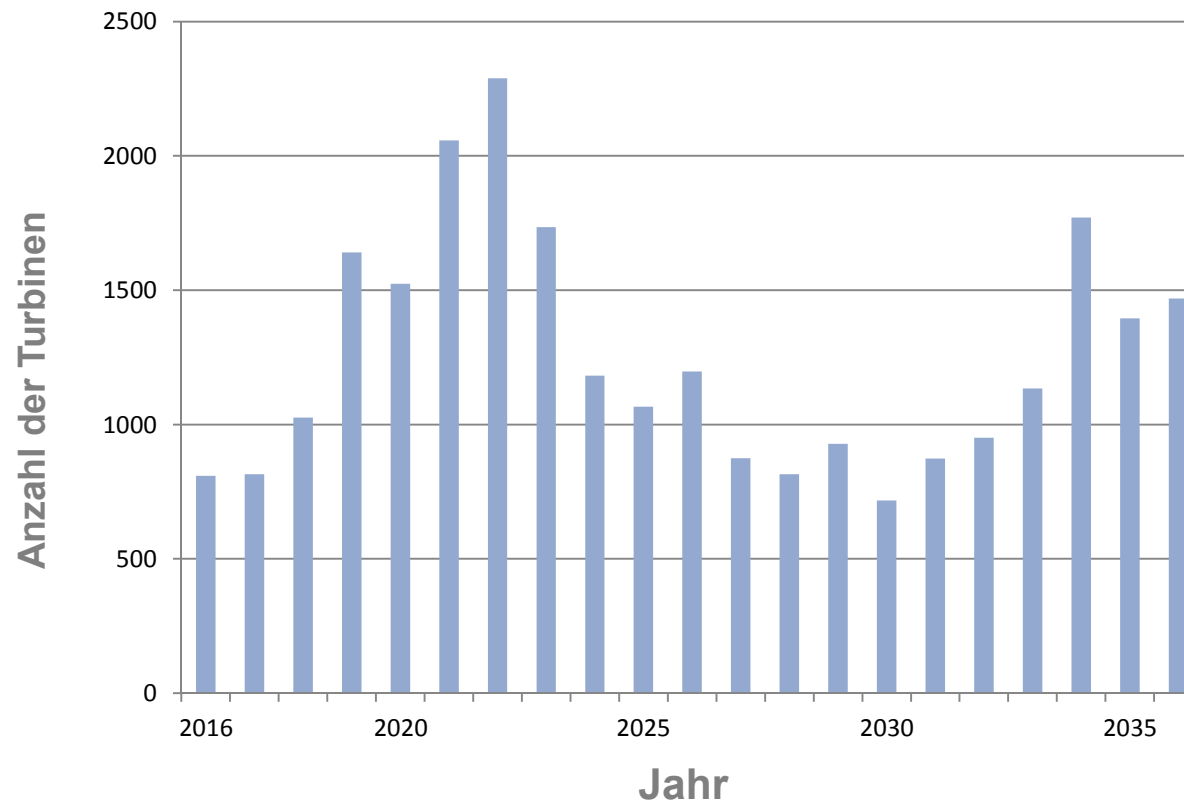


Zahlen & Fakten



Deutscher Markt – ein Ausblick

Anzahl der Turbinen, die ihre Entwurfslebensdauer von 20 Jahren erreicht



- » Spitze in 2022 mit fast 2.300 WEA
- » In den Folgejahren deutlich weniger
- » Von 2024 – 2032 erreichen im Schnitt ca. 1.000 WEA /Jahr das Ende Ihrer geplanten Nutzungsdauer

Bewertung und Prüfung über den Weiterbetrieb von Windenergieanlagen (**BPW**)

Eine BPW muss ...

- » ... zu Beginn der Restnutzungsdauer den **technischen Zustand** der WEA feststellen!
- » ... eine Aussage treffen, inwieweit ein **weiterer sicherer Betrieb** der WEA gegeben ist!
- » ... notwendige **Maßnahmen** zur Erhaltung der Standsicherheit erläutern!

Grundlage ist die richtige Datenerfassung und Aufbereitung durch erfahrende Sachverständige und dem Betreiber

DIBt- Richtlinie / BWE Richtlinie

Analytischer Nachweis

Berechnung der
Gesamtnutzungsdauer

Die Gesamtanlage ist durch
den Sachverständigen
hinsichtl. ihrer
Ermüdung zu beurteilen.



Praktischer Nachweis

Inspektion der WEA

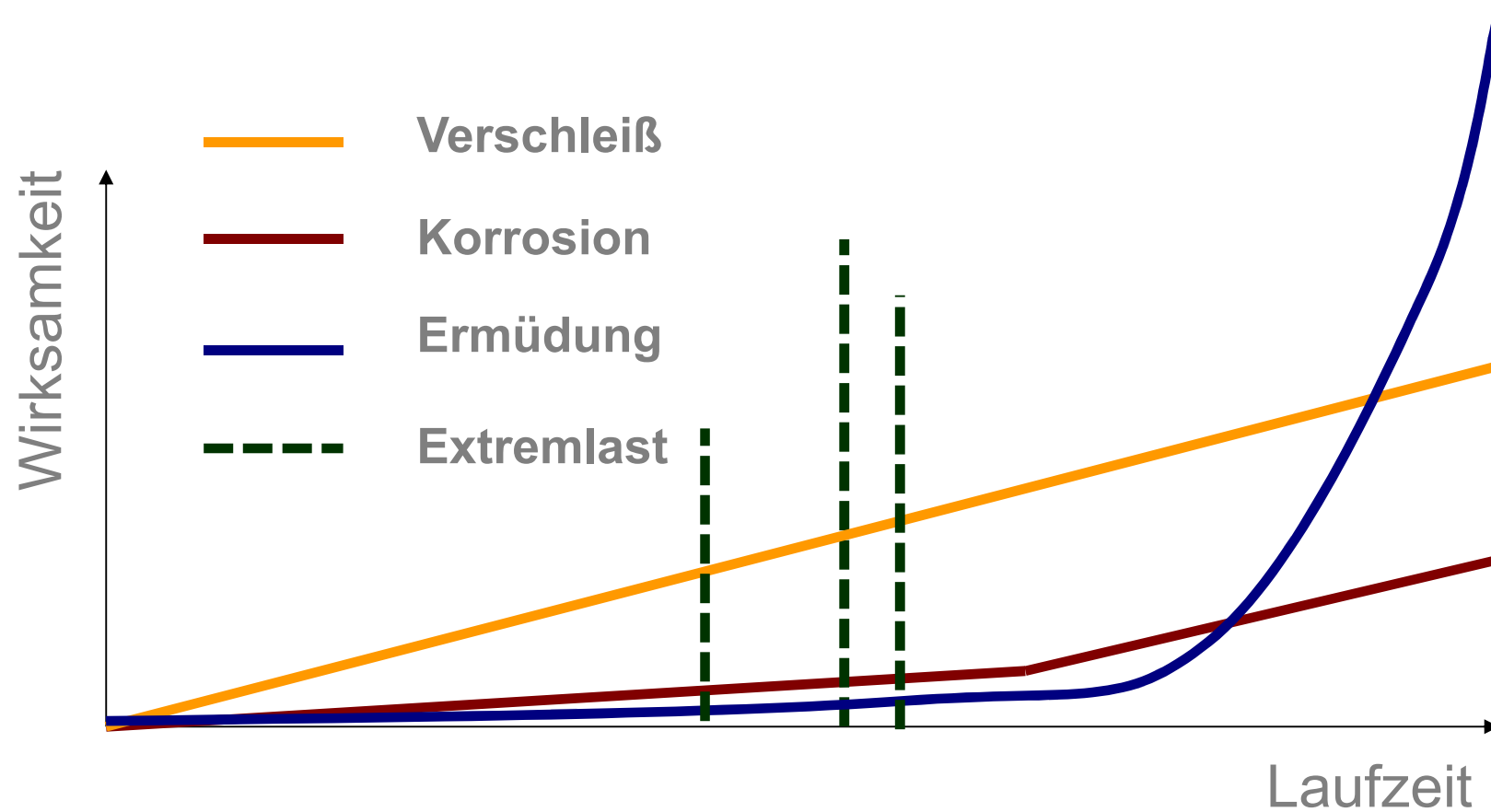
Ausgestaltung und Umfang
entspricht dem Umfang einer
„Wiederkehrenden Prüfung“

Schwachstellenanalyse

Besondere Beachtung von Typen-
und Serienspezifischen Risiken.

Einflussfaktor auf Gesamtnutzungsdauer

» Alterungsmechanismen von Werkstoffen

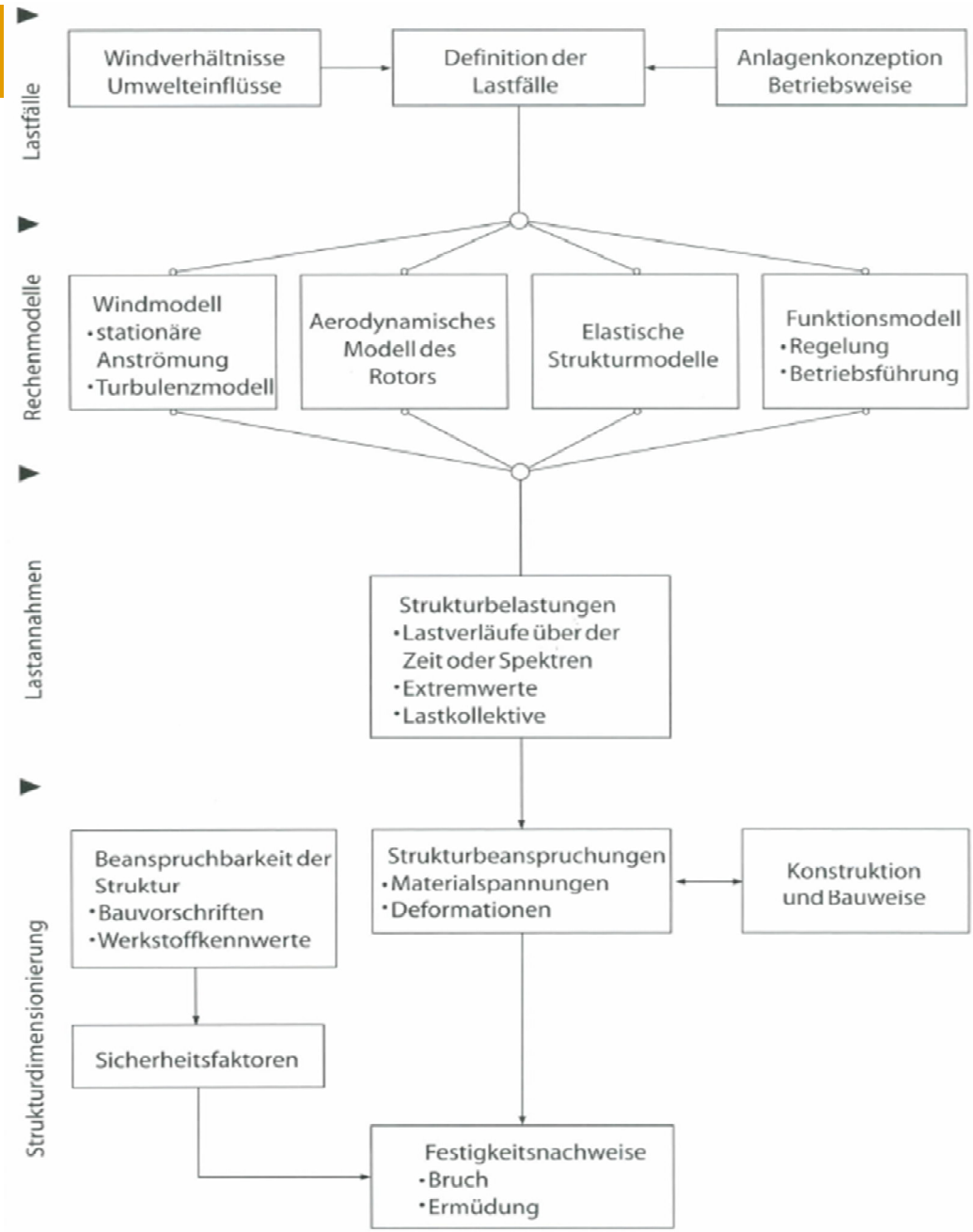


Ermüdung an Hauptwelle



Vorgehen analytisch

- » Modellierung von Betriebsweise und einwirkenden Lasten
- » Rechenmodelle für Anlagenstruktur
- » Simulation ergibt Zeitreihen und Lastkollektive
- » Beanspruchbarkeit des Materials
- » Nachweis, Ergebnis



» BPW: Grunddaten

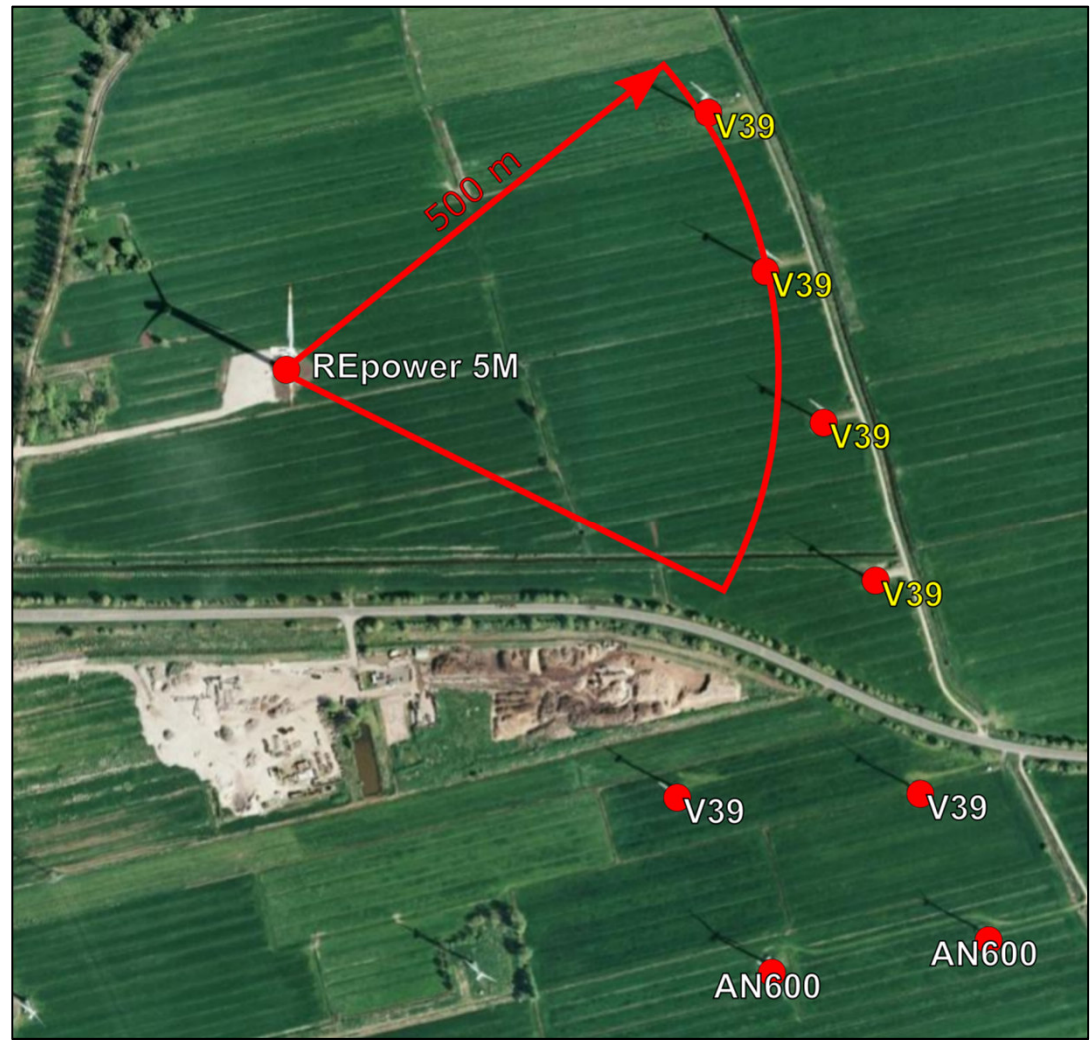
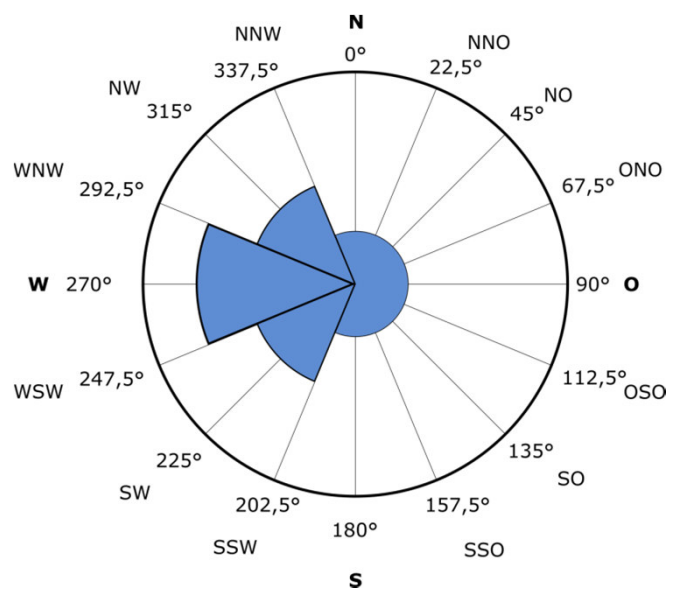
- 4x Vestas V39
- IBN 1995
- ausgedehntes Windfeld

» BPW: Einflussfaktoren

- Mittlere Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe
- Zubau einer Nachbaranlage REpower 5M im Jahr 2005
- Reduzierung der Belastungen durch Lastmanagement
- Windrichtungsverteilung (beim Tragwerk)

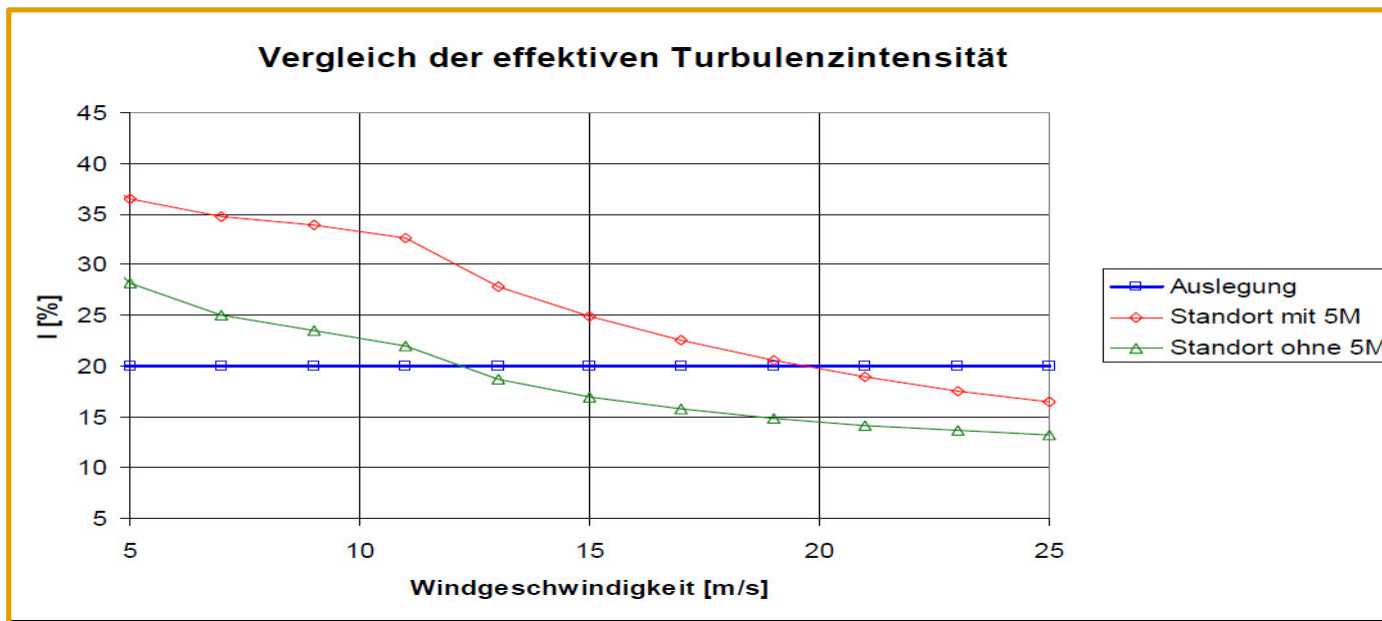
Bericht aus der Praxis - Beispiele

Hauptwindrichtung →



» Eingangsparemeter: Windgeschwindigkeit + Turbulenz

Jahreswindmittel v_m in m/s	
Auslegung	8,14
Standort	5,77
Abweichung Standort zu Auslegung	-28,4%

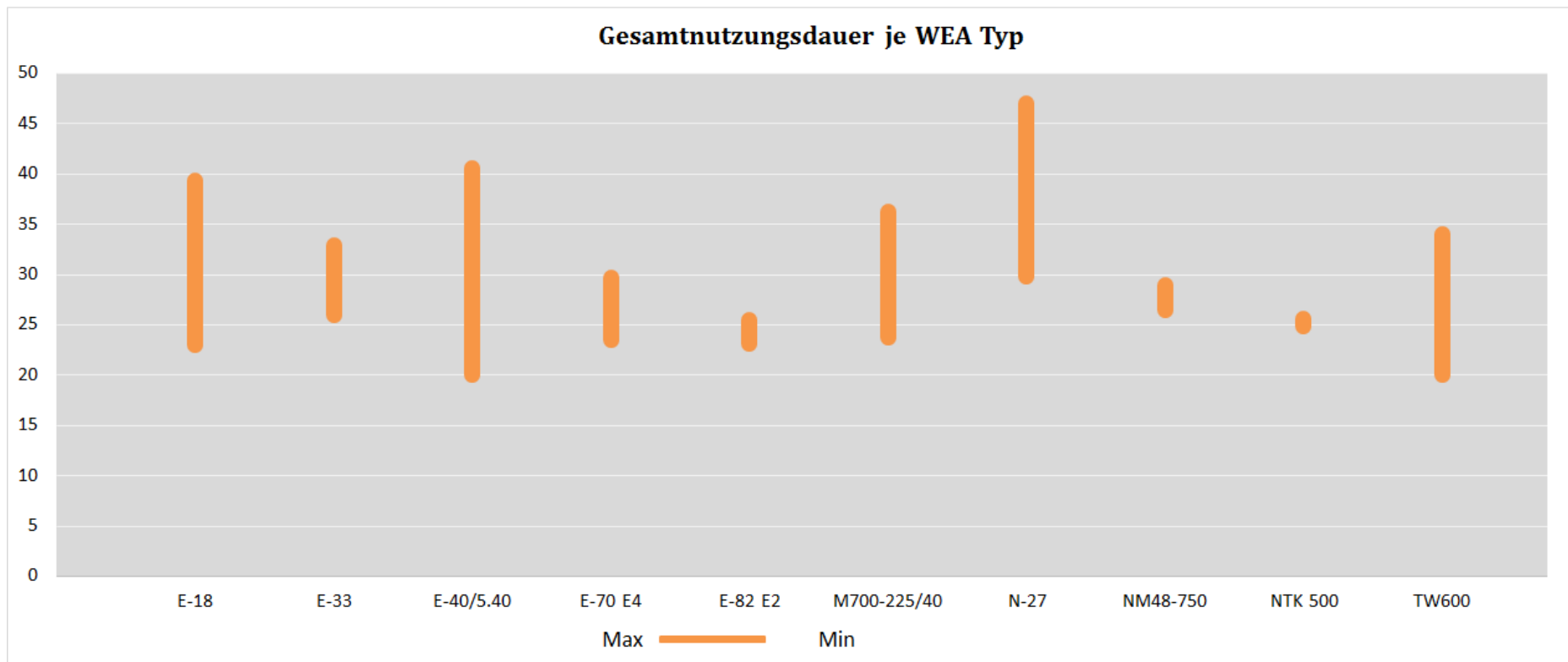


Bericht aus der Praxis - Beispiele

» BPW: Ergebnis der Simulation // Einflussfaktoren

Komponente	GND Normal	GND Inkl. Lastmanagement	GND ohne 5M Ohne Lastm.
Fundament (Einbausektion) und Turmanschluss an das Fundament (Schrauben)	27,5 Jahre	28,2 Jahre	37,9 Jahre
Stahlurm (inkl. Schweißnähte und Schraubverb.)	33 Jahre	34 Jahre	
Maschinenträger (Schweiß-nähte u. Schraubverbindung)	31,3 Jahre	32,2 Jahre	
Hauptwelle (vergüteter Stahl)	31,3 Jahre	32,2 Jahre	
Nabe (Gusswerkstoff)	> 50 Jahre	> 50 Jahre	
Blattanschluss (Schrauben)	31,6 Jahre	32,5 Jahre	
Rotorblatt (GFK)	> 50 Jahre	> 50 Jahre	

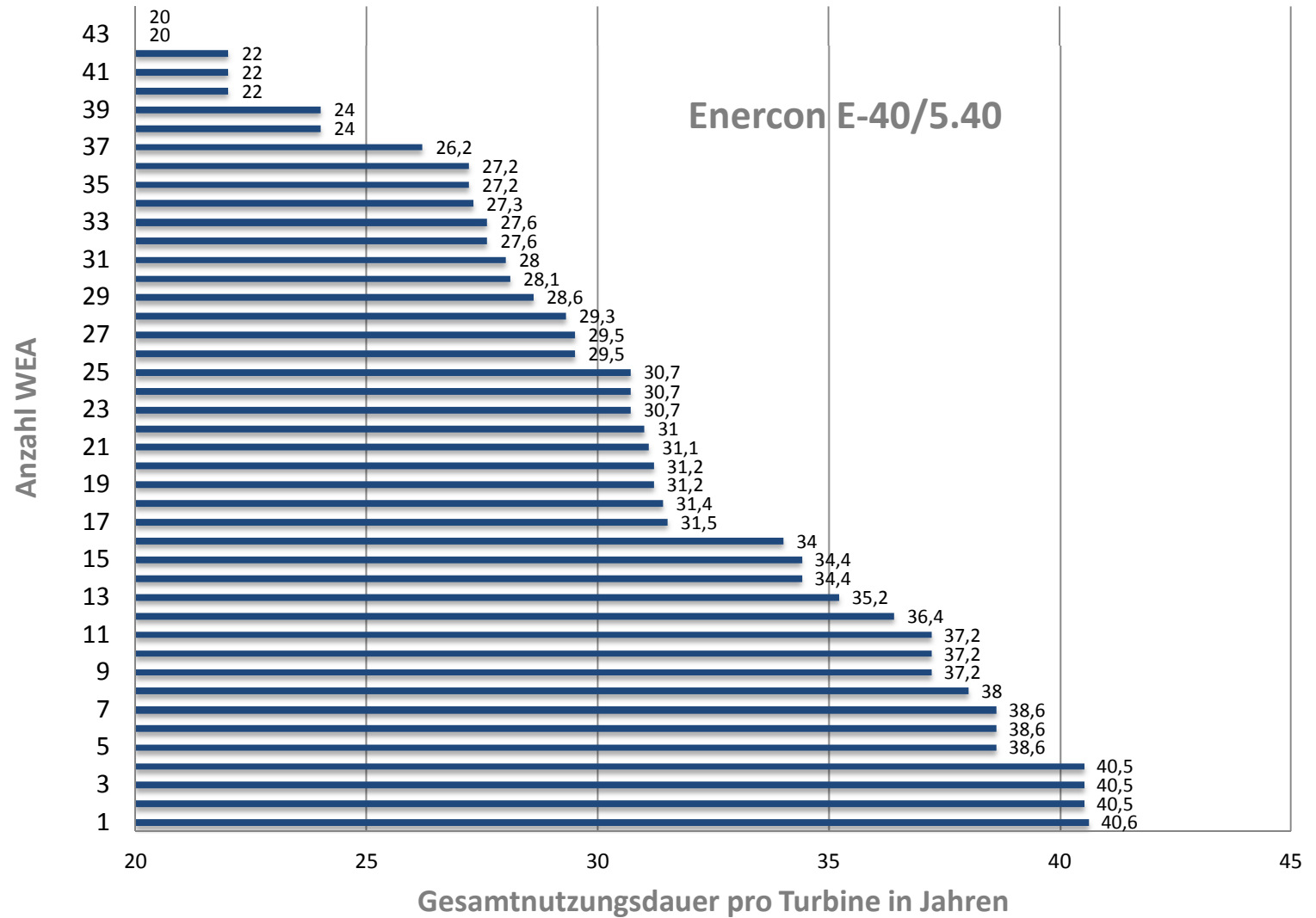
» Beispielhafte Übersicht ausgewählter Turbinentypen aus der 8.2 Datenbank



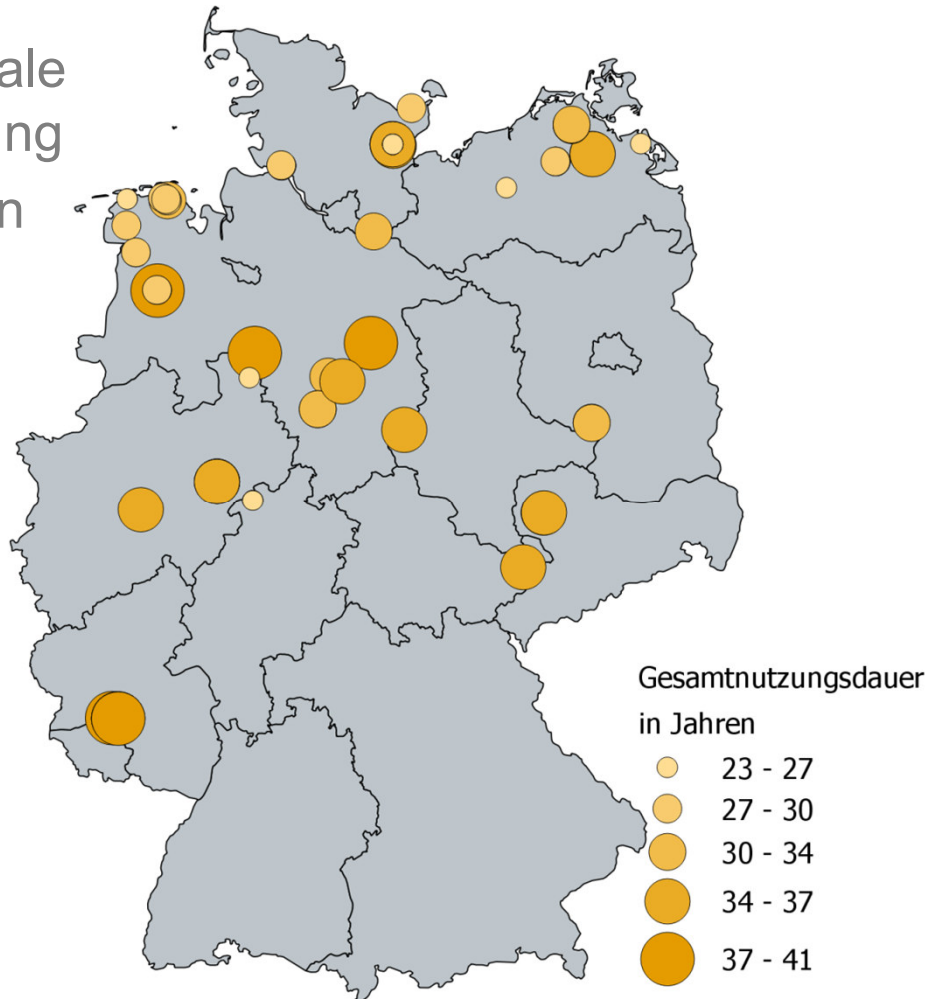
Bericht aus der Praxis - Statistik

Enercon
E40

» 0 bis >40 Jahre

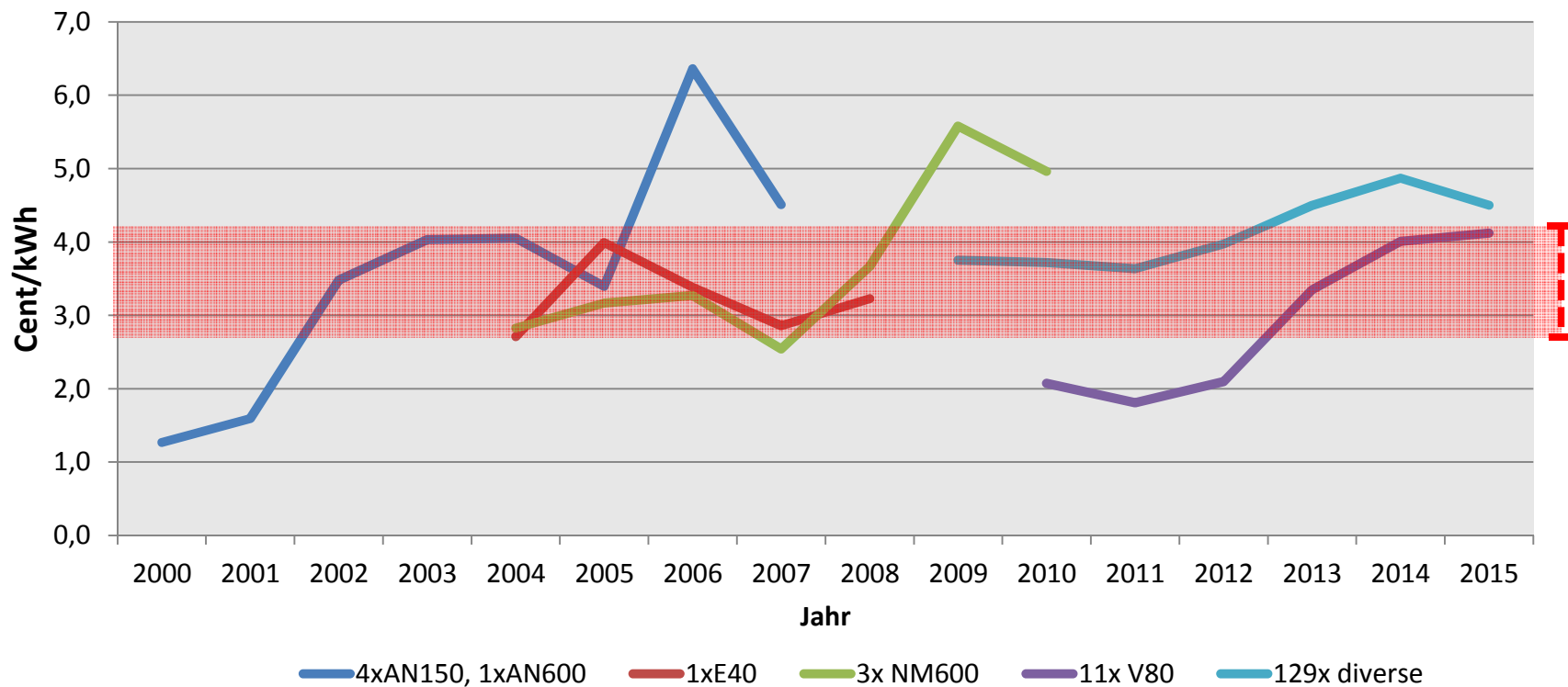


Regionale
Verteilung
Enercon
E40



- » Jede Anlage hat eine **individuelle** Gesamtnutzungsdauer
- » **Analytische Methoden** zur Berechnung dieser Gesamtnutzungsdauer stehen zur Verfügung
- » Simulation und Berechnung der Nutzungsdauer – **exakt und komponentenspezifisch**
- » Die **Richtlinien, Normen, Grundsätze** zum Thema „Weiterbetrieb“ liegen vor und werden kontinuierlich weiterentwickelt
- » ... und dann

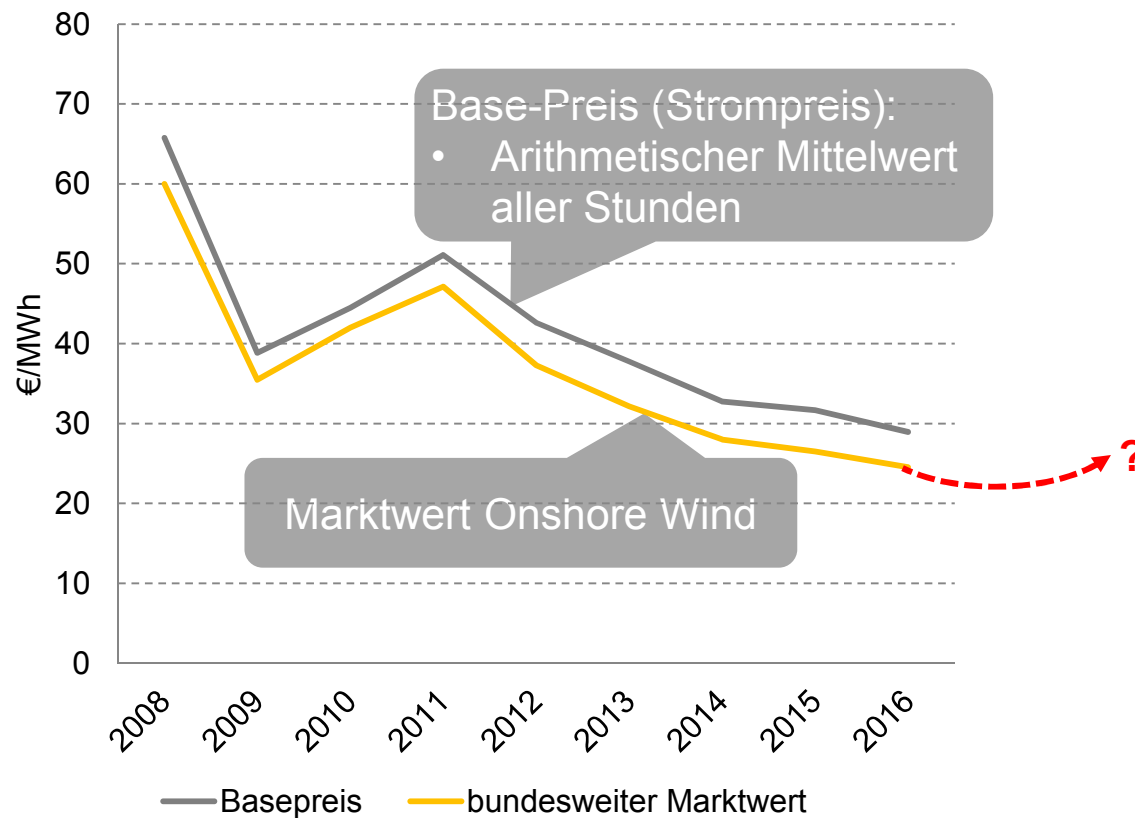
» Betriebskosten von Alt-Anlagen



Wirtschaftlichen Aspekte

» Entwicklung Strompreise & Onshore Marktwerte

Strompreise & Marktwert Wind (€/MWh)



Ursachen

Angebot:

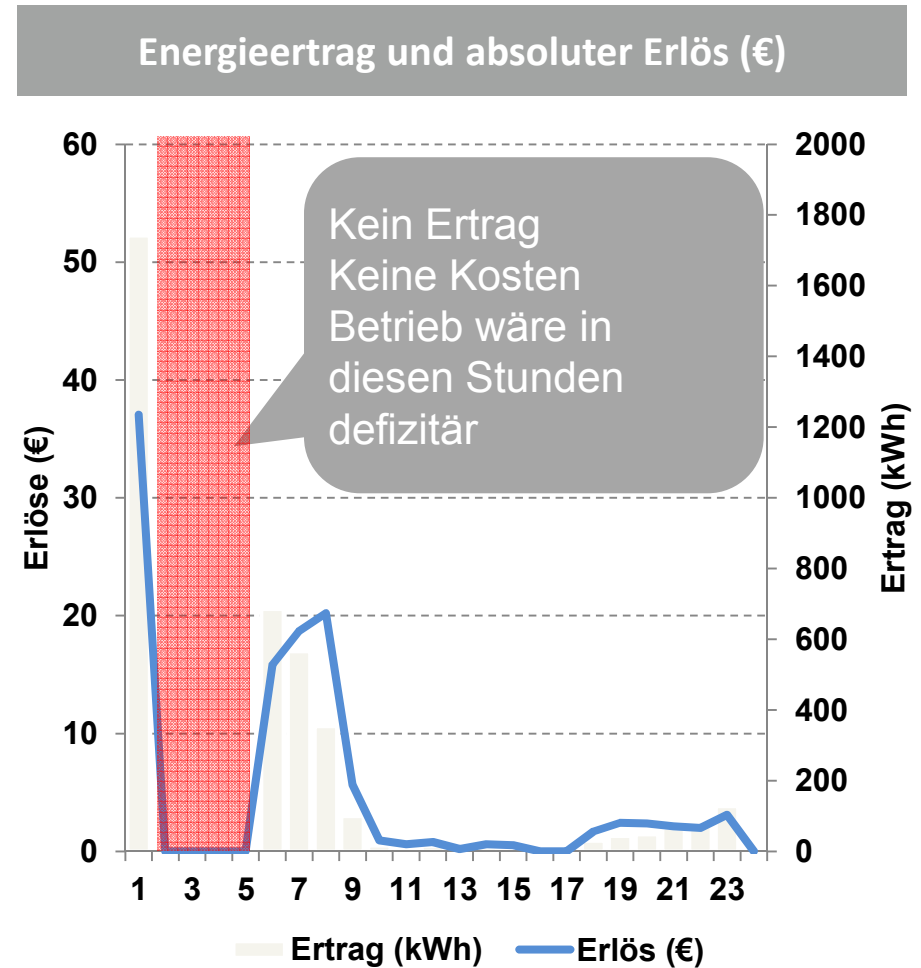
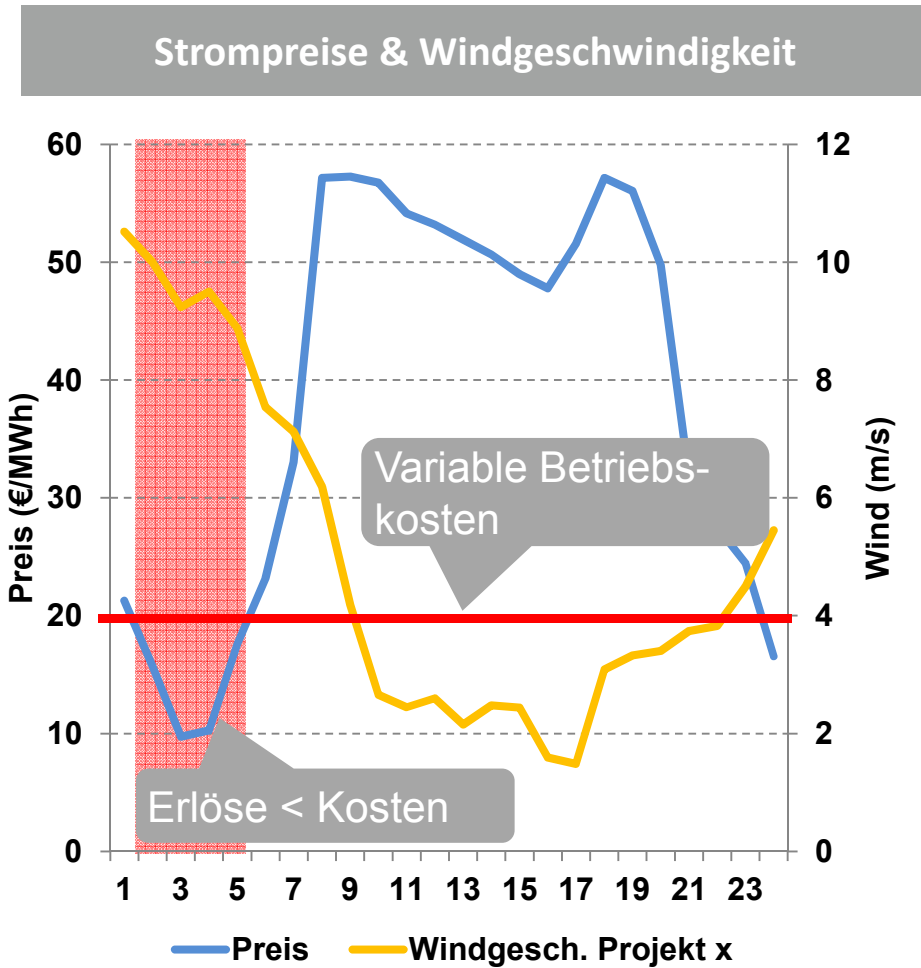
- » Geringe Brennstoffpreise (Gas, Kohle, Öl)
- » Geringe CO2-Preise
- » Überkapazitäten bei der Erzeugung
- » Ausbau EE

Nachfrage:

- » Last (-rückgang)

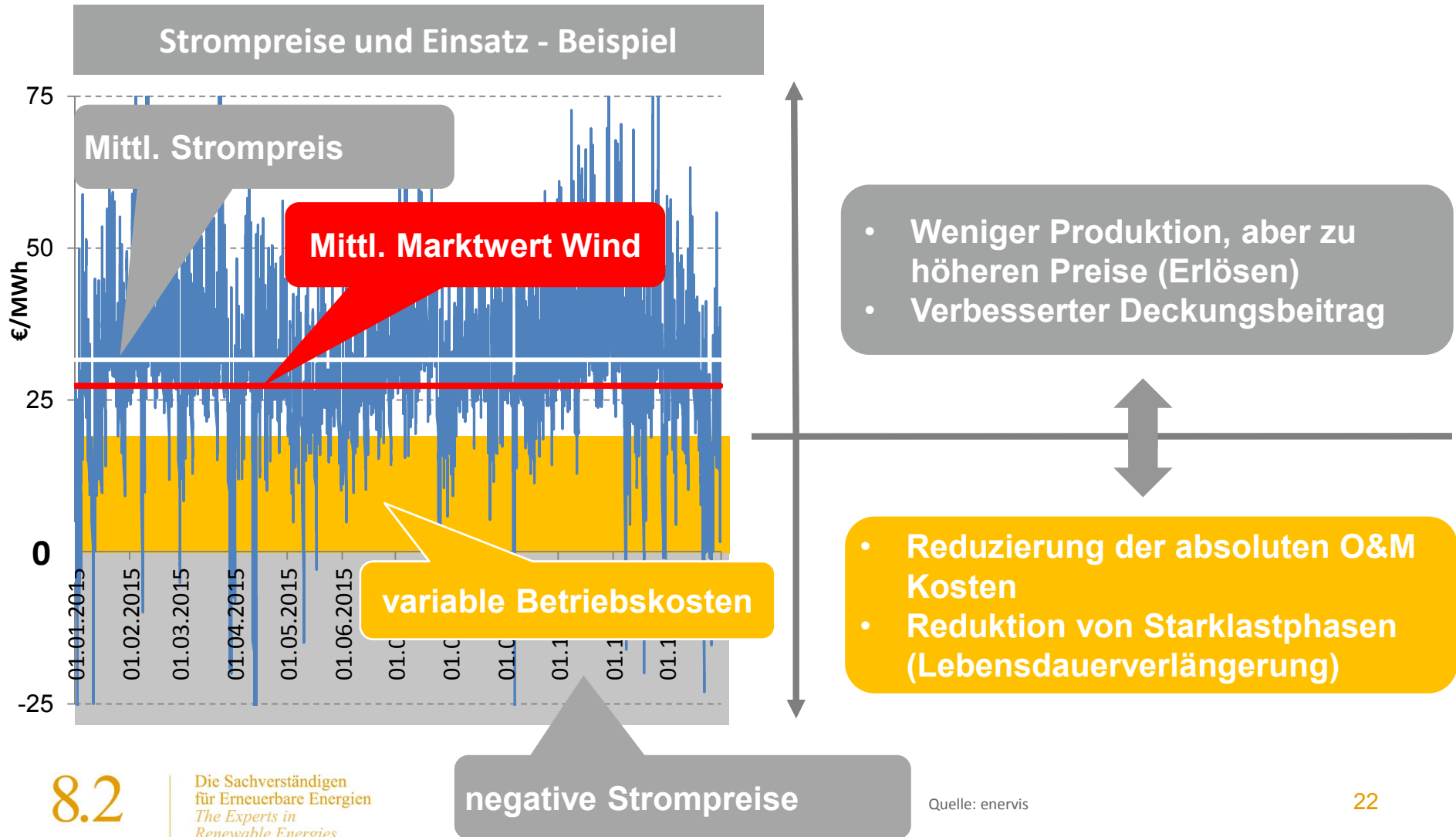
Wirtschaftlichen Aspekte

» Ohne EEG: Betrieb nur dann, wenn Strompreise > Grenzkosten sind!



Wirtschaftlichen Aspekte

» Produktion nur dann, wenn Strompreise > variable Betriebskosten

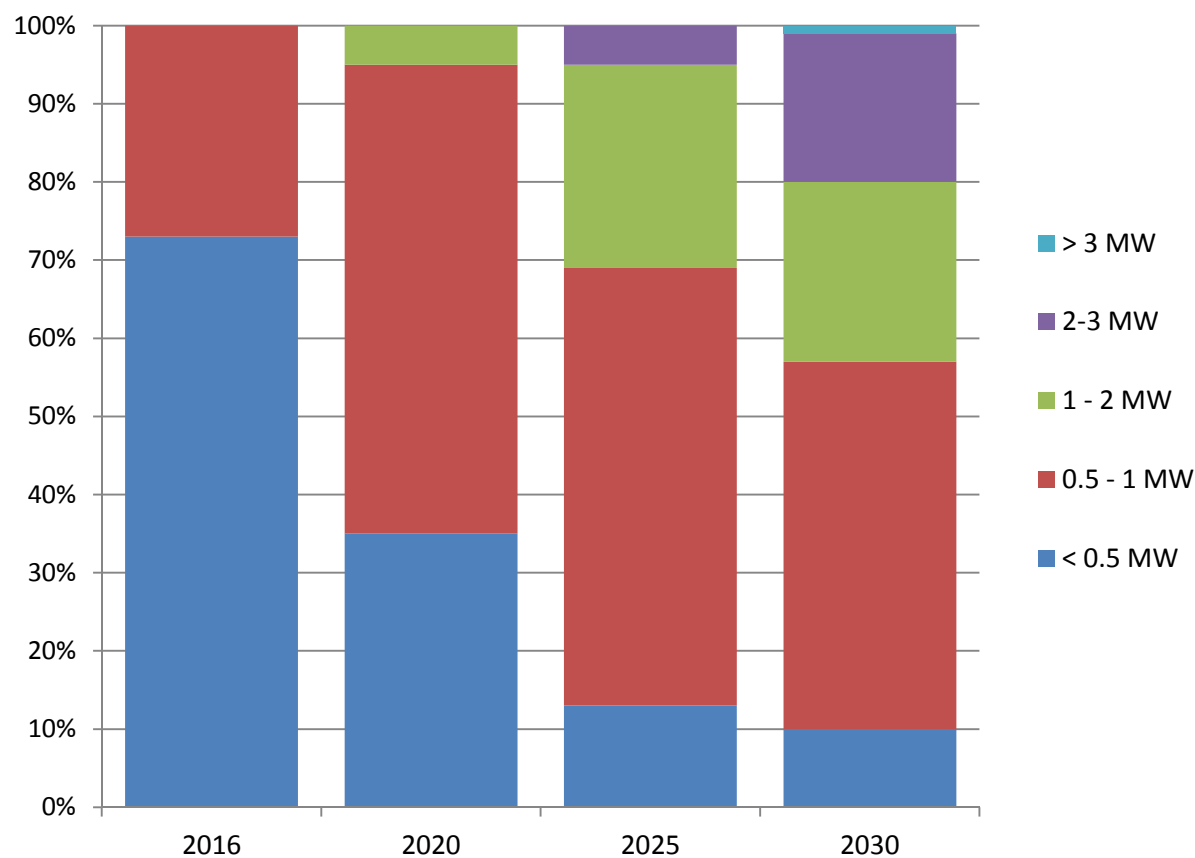


Ausblick

» Aufteilung der Leistungsklassen über die Jahre zum Ende der geplanten Nutzungsdauer in Europa:

- Deutschland
- Dänemark
- Spanien
- UK

» Im Jahr 2030 erreichen ca. **86 GW** an Windleistung in der EU das Ende der geplanten Nutzungsdauer



8.2 Consulting AG

Copyright © 2017 8.2 Consulting AG. All rights reserved.

Unless otherwise indicated, all content on these pages is copyrighted by the 8.2 Consulting AG. All rights reserved. No part of the expertise, either text or image may be used for any purpose other than personal use. Therefore, reproduction, modification, storage in a retrieval system or retransmission, in any form or by any means, electronic, mechanical or otherwise, for reasons other than personal use, is strictly prohibited without our prior written permission.