



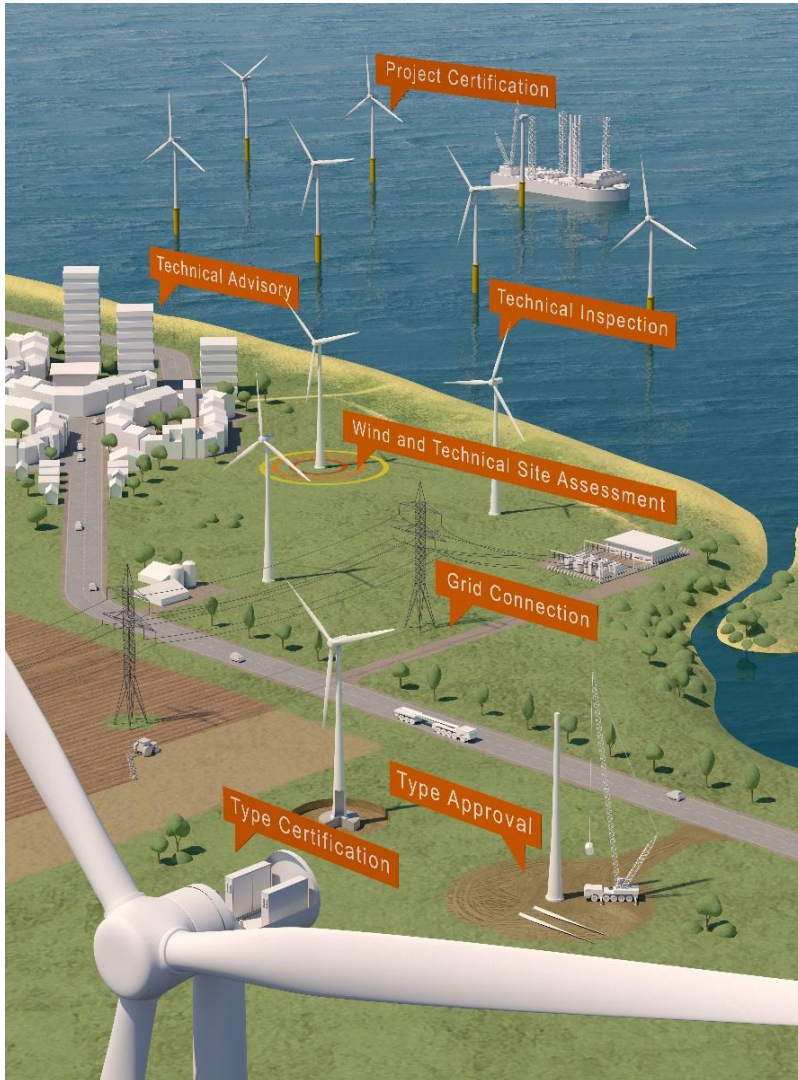
WEITERBETRIEB VON WINDENERGIEANLAGEN

26. Windenergietage Warnemünde

AGENDA

1. Renewables Services TÜV NORD
2. Grundlagen Weiterbetrieb
3. Technische Bewertung Weiterbetrieb
4. Zusammenfassung

SERVICE PORTFOLIO WIND ENERGY



- Full service provider
- +20 years experience in wind
- Ca. 80 engineers + TN Group
- Subsidiaries in over 70 countries

Certification:

- Type & Project Certification for On-/Offshore
- Design Assessment, Component Certification, Type Approval

Site-Assessment:

- Wind Resource Assessment, AEP, etc.
- Environmental Impact, Risk Assessment, CFD
- Technical Advisory/ Technical Due Diligence
- Lifetime Extension

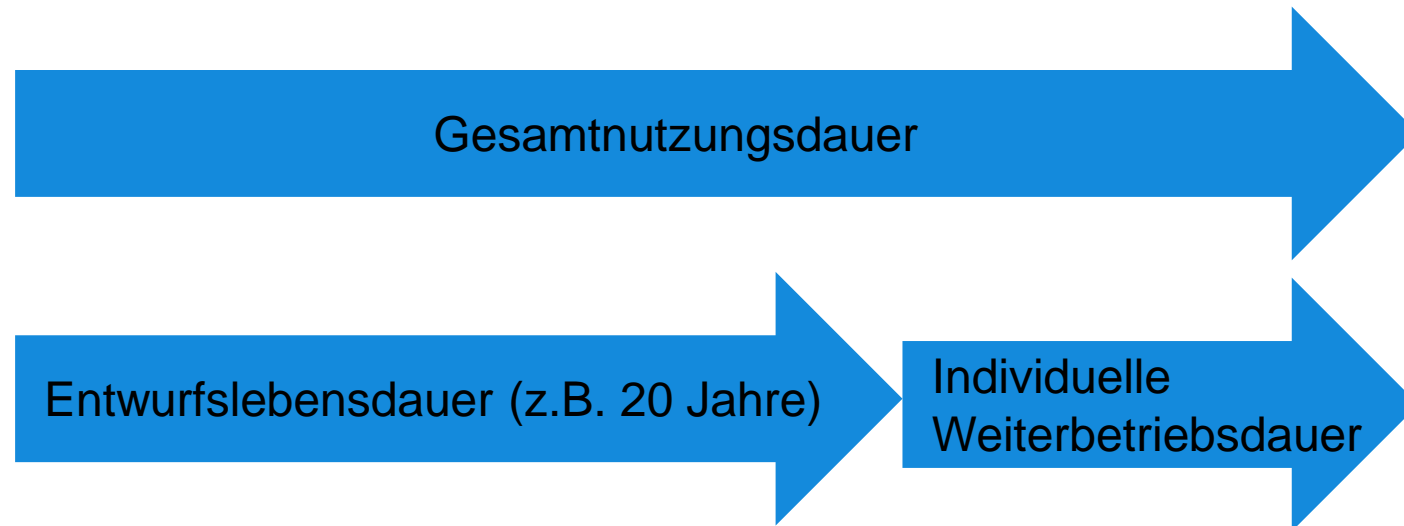
Inspection:

- 2nd and 3rd Party Inspections such as Manufacturing Inspections, Shop Approvals, Commissioning/Periodic/EoW Inspections, Service Lifts Inspections

WEITERBETRIEB - LEBENSDAUER

Warum ist die Lebensdauer einer WEA begrenzt?

- „Ermüdungsmaschine“
- Dauerfeste Auslegung nicht rentabel



WEITERBETRIEB - ATTRAKTIVITÄT

- Bekannter WEA-Typ
- Bekannter Wind-Standort
- Bekannte Vertragspartner
 - Service
 - Grundstück
 - Versicherung
 - Etc.
- Nicht umsetzbares Repowering
- Volle Ausnutzung des technischen Potentials
- WEA „abgeschrieben“

WEITERBETRIEB - POTENTIAL

Wie kommt das Weiterbetriebspotential zustande?

- Windbedingungen
 - Standort < Auslegung
- Restsicherheiten in ursprünglicher Komponentenauslegung
- Erfolgte Komponenteninstandsetzung /-austausch während Betriebszeit

Alternativen:

- Rückbau
- Repowering

WEITERBETRIEB – BEURTEILUNG

Wer fordert die Beurteilung des Weiterbetriebs?

- Notwendigkeit der Gewährleistung eines sicheren Betriebs
- Behörden
- Serviceunternehmen
- Hersteller
- Eigene wirtschaftliche Entscheidungen / Interessen

WEITERBETRIEB - ORGANISATION

Was ist organisatorisch zu beachten?

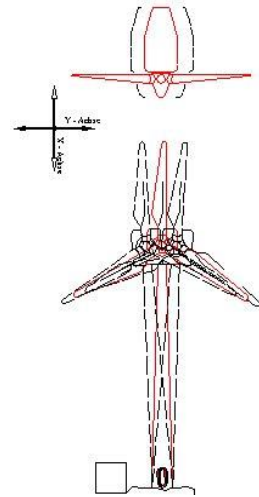
- Pachtvertrag: Anschlussvertrag möglich?
- Vergütung
 - Vorrang bleibt
 - Altanlage (Inbetriebnahme vor 01.04.2000):
Mindestvergütung bis 31.12.2020
 - Neuanlage (Inbetriebnahme nach 01.04.2000):
Mindestvergütung für 20 Jahre
- Versicherungsschutz
- ...

WEITERBETRIEB – UNTERSTÜTZUNG TÜV NORD

- TÜV NORD agiert im technischen Weiterbetrieb als Gesamtanbieter
 - Analytik
 - Ermittlung der Wind- und Umgebungsbedingungen
 - Lastrechnung
 - Komponentenbetrachtung
 - Praxis
 - Durchführung der praktischen Prüfung (Inspektion der WEA)
 - Schwachstellenanalyse
 - Gesamtergebnis und Bericht

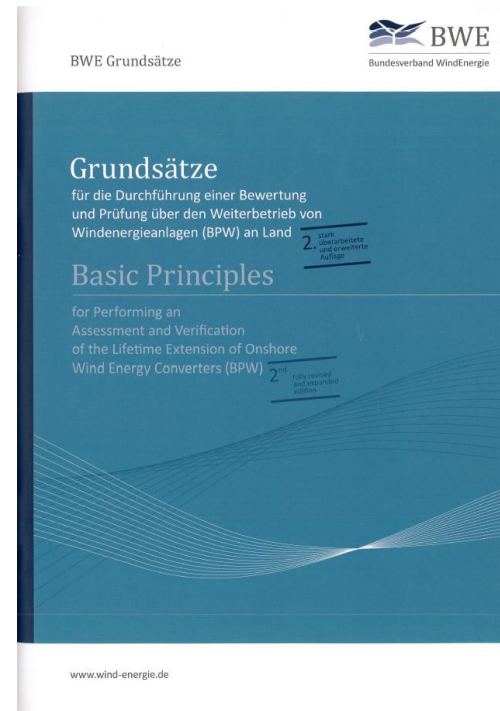
WEITERBETRIEB – UNTERSTÜTZUNG TÜV NORD

- Zusätzliche Optionen über Dienstleistungen aus der DMT (Bestandteil der TÜV NORD GROUP):
 - Herstellerunabhängiges CMS:
 - Optimierung Instandhaltungsstrategie
 - Kostenoptimierung
 - Sicherer Betrieb
 - Erhöhung Verfügbarkeit
 - Unterstützung der analytischen Ergebnisse durch Last- und Schwingungsmessungen
 - Erhöhung der Prognosegenauigkeit, Reduzierung von Sicherheitsabschlägen



WEITERBETRIEB – UNTERSTÜTZUNG TÜV NORD

- Mitarbeit im Arbeitskreis „Weiterbetrieb“ des BWE
 - Mitgestaltung des Grundlagenpapiers
 - Benennung auf künftiger BWE-Liste der Sachverständigen für die Bewertung des Weiterbetriebs



TECHNISCHE BEWERTUNG - GRUNDLAGEN

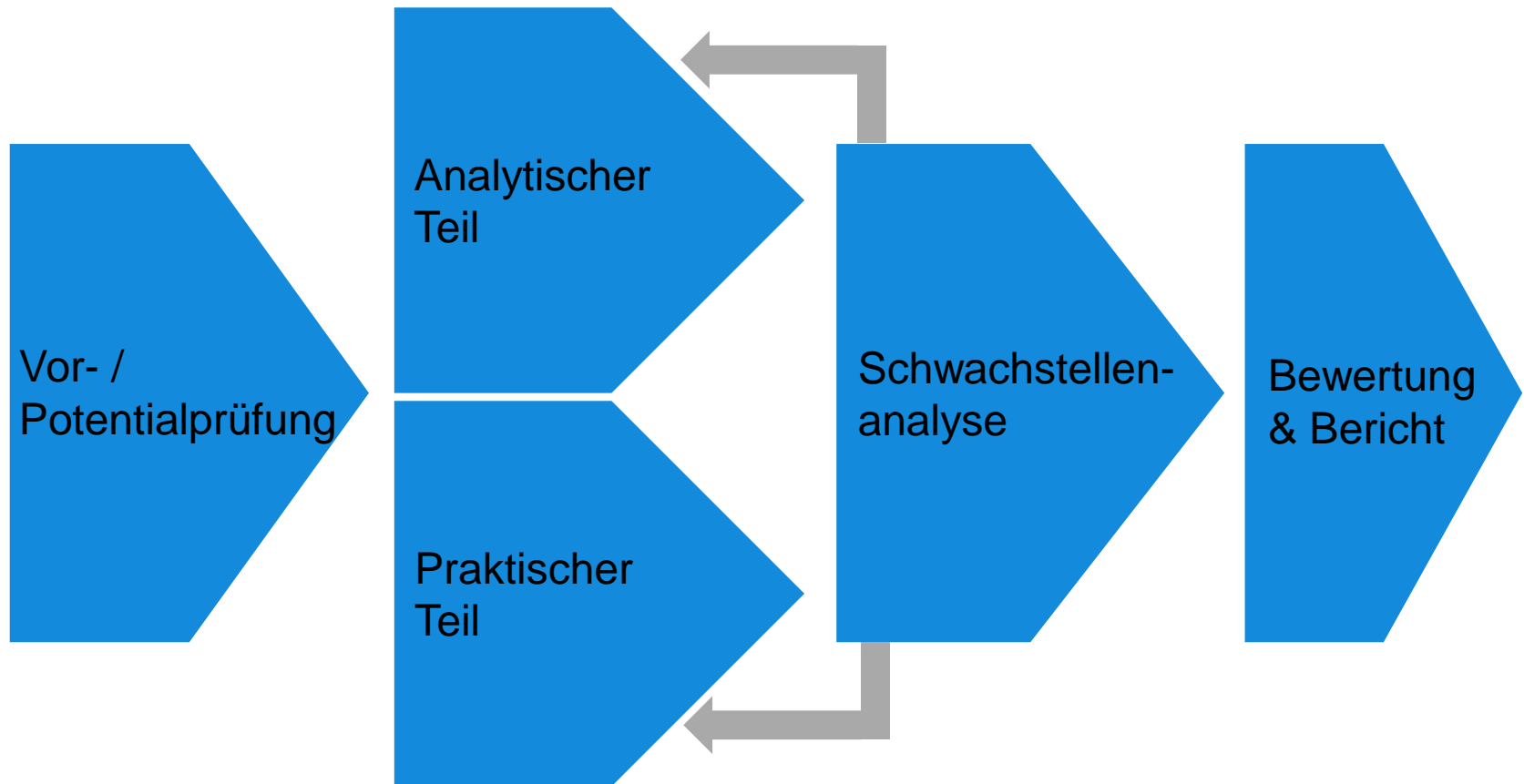
Literatur, Grundlagen, Richtlinien:

- DIBt 2012: Kapitel 17
- BWE: Grundsätze für die Durchführung einer Bewertung und Prüfung über den Weiterbetrieb von Windenergieanlagen (BPW),
2. stark überarbeitete und erweiterte Fassung, Mai 2017
- DNV GL Lifetime extension of wind turbines (DNVGL-ST-0262, 2016)
- (GL: „Richtlinie für den Weiterbetrieb von Windenergieanlagen“, 2009)

→TÜV NORD ist

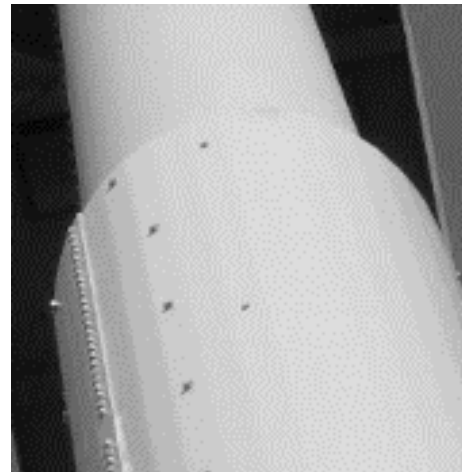
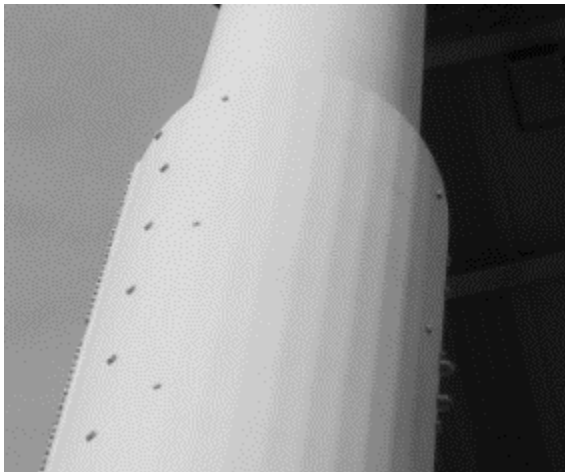
- akkreditiert (u.a. DIBt 2012 nach DIN EN ISO 17065, FGW TR Teil 6 nach DIN EN ISO 17025) und
- benannt (für BWE Grundlagen Weiterbetrieb)

TECHNISCHE BEWERTUNG - ABLAUF



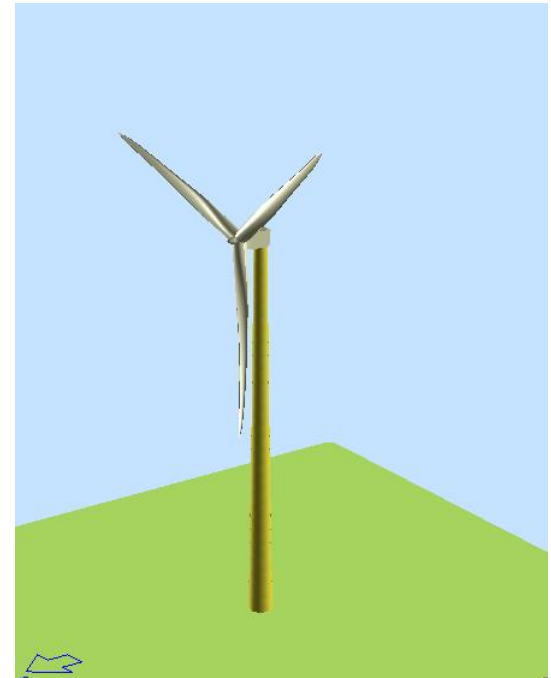
TECHNISCHE BEWERTUNG - VOR- BZW. POTENTIALPRÜFUNG

- Generelle Schwachstellenanalyse WEA / Konstruktion
- Festlegung Reihenfolge Analytik und Praxis
- Wenn gewünscht: Potentialabschätzung anhand von Windbedingungen / praktischem Zustand der WEA



TECHNISCHE BEWERTUNG – ANALYTISCHER TEIL

- Ermittlung Wind- und Umgebungsbedingungen
 - Windgeschwindigkeitsverteilung
 - Effektive Turbulenzintensitäten
 - Umgebung plus Parkeffekte
- Lastberechnung
 - Modellerstellung (häufig „generisch“)
 - Vergleich Auslegungs- und standortspezifische Lasten
 - Ggf. separate Komponentenbetrachtung
 - Errechnung möglicher Weiterbetriebsdauer
 - Schwachstellenanalyse



TECHNISCHE BEWERTUNG - PRAKTISCHER TEIL

- Aufnahme des tatsächlichen Anlagenzustandes
- Überprüfung der Ergebnisse aus analytischem Teil
- Komplette, individuell erweiterte wiederkehrende Prüfung
- Zusätzlich z.B.
 - Schwingungsanalyse Triebstrang
 - Eigenfrequenzmessung Turm
 - Rissanalysen
 - Getriebeendoskopie
- Schwachstellenanalyse



TECHNISCHE BEWERTUNG - SCHWACHSTELLENANALYSE

- Allgemeine Schwachstellen
 - WEA-Typ
 - Konstruktion
- Aus analytischem Teil
 - Bsp.: limitierendes Bauteil
- Aus praktischem Teil
 - Bsp.: Auffälligkeiten wie (noch) unkritische Risse



- Prüfung des Einflusses auf praktischen / analytischen Teil
- Erarbeitung von Hinweisen, Empfehlungen und Voraussetzungen für den Weiterbetrieb
 - Bsp.: Wartungsintervalle, Monitoring, Instandsetzung

TECHNISCHE BEWERTUNG - ERFORDERLICHE UNTERLAGEN

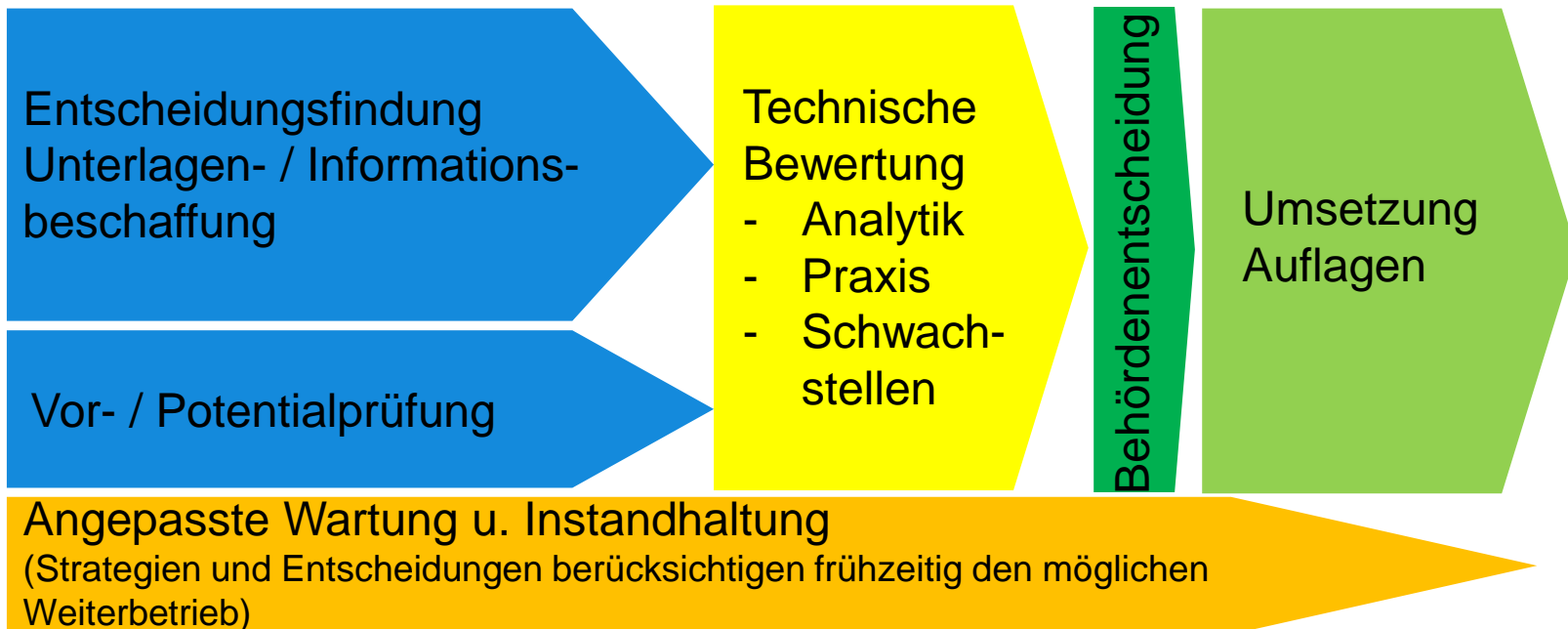
- Genehmigungsunterlagen, inkl. Auflagen und Nebenbestimmungen
- Typen-/ Einzelprüfung inkl. Prüfberichte und zugehöriger Unterlagen
- Standortinformationen (Parkhistorie, Änderungen etc.)
- Leistungs- und ct-Kurve der WEA-Typen
- Daten zu Betrieb und Ertrag
 - Ertragsdaten
 - SCADA-Daten einer WEA
- Logbuch (Dokument über durchgeführte Wartungsarbeiten)
- Lebenslaufakte (einschließlich ausgetauschter Komponenten)
- Berichte zu Inbetriebnahme, Wartung, Praktischen Prüfungen / WKP
- Parametrierung Regler und Sicherheitssystem

TECHNISCHE BEWERTUNG - ERGEBNIS

- Ergebnisbericht (DIBt, BWE konform)
 - Analytischer Teil
 - Wind- und Umgebungsbedingungen
 - Lastberechnung, ggf. inkl. Komponentenbetrachtung
 - Praktischer Teil (wenn gewünscht inkl. WKP-Bericht)
 - Schwachstellenanalyse
 - neu ermittelte Gesamtlebensdauer
 - Ggf. inklusive Auflagen / Maßnahmen, Bsp.:
 - Verkürzte Inspektionsintervalle
 - Komponenteninstandsetzung
- Grundlage für Behördenentscheidung, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung etc.

ZUSAMMENFASSUNG

- Komplettpaket für den technischen Weiterbetrieb
 - TÜV NORD als ein Ansprechpartner (Single Point of Contact)
- Vorschlag Ablaufplan



Fragen und Rückmeldungen gerne an:

TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

Peter Baulig

Sachverständiger Technical Site Assessment Renewables

Große Bahnstraße 31

22525 Hamburg, Germany

Phone +49 40 8557 2390

Email: renewables@tuev-nord.de