Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Herzlich willkommen!

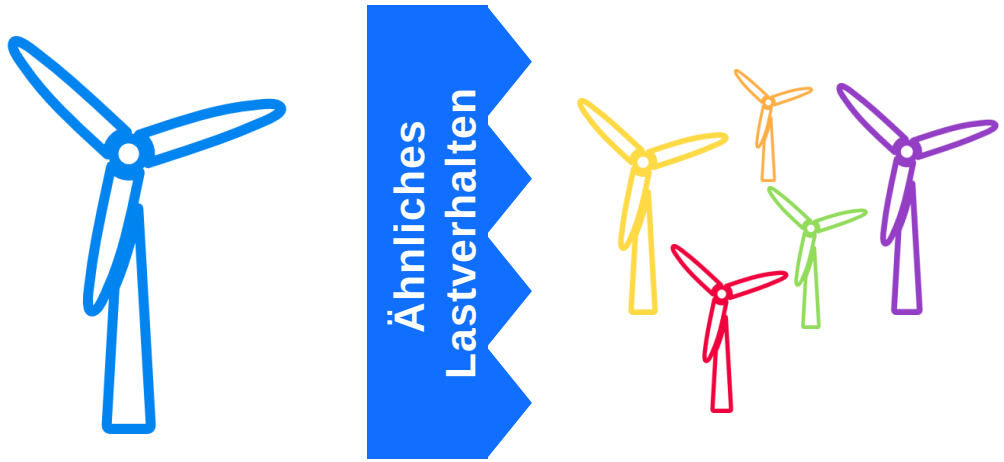
TÜV SÜD im Forum 2

Generische Lastmodelle

Standorteignung, Lebenszeit, Weiterbetrieb

11. November 2021

Wie generische Lastmodelle dabei helfen, den Windkraftausbau in Deutschland voranzutreiben und den sicheren Weiterbetrieb zu gewährleisten



1. Einsatzszenario: Weiterbetrieb von WEA

Wachsende Bedeutung z.B. in Deutschland: WEA sollen über ihre Auslegungsdauer hinaus betrieben werden.

Fragestellung aus analytischer Sicht: Wann werden die Ermüdungslasten gemäß Auslegung erreicht?

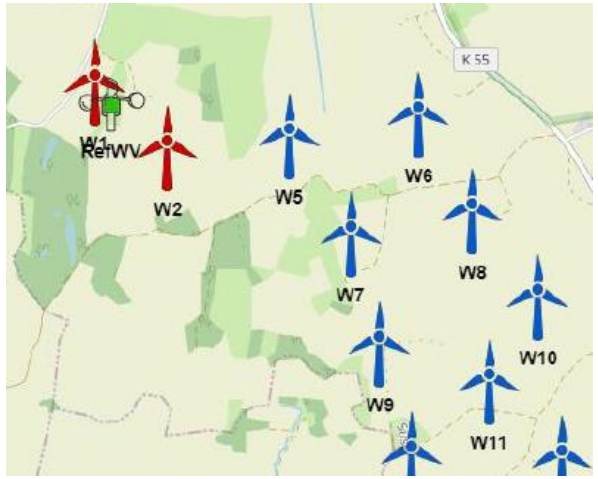
<u>Mögliche Hürden:</u>

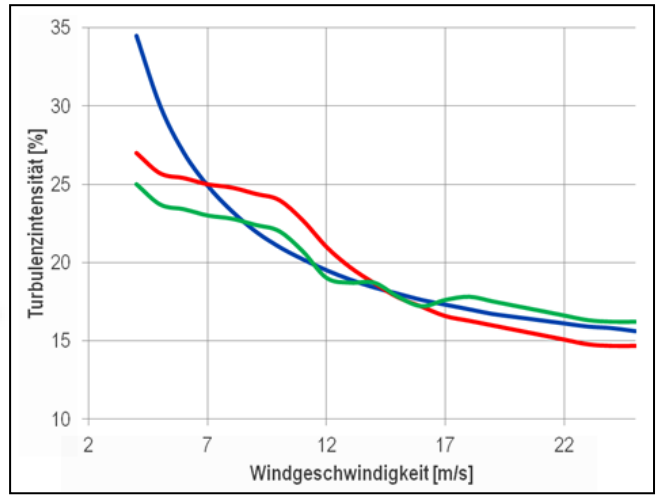
- Dokumentation unvollständig
- WEA Hersteller teilweise nicht mehr im Markt aktiv
- Originalmodelle oft nicht mehr verfügbar oder nicht mehr einsetzbar

2. Einsatzszenario: Windparkerweiterung

Hinzugebaute WEA verursachen Überschreitung der Auslegungsturbulenz von Bestandsanlagen

Fragestellung aus analytischer Sicht: Führt die Turbulenzerhöhung zu einer Überschreitung der Auslegungslasten?





<u>Resultierendes Problem:</u>

- Wenn die Einhaltung der Auslegungslasten nicht nachgewiesen werden kann, werden Sektorabschaltungen oder -drosselungen notwendig

- WEA Hersteller (Neuplanung) kann Nachweis nur für eigene Anlagen erbringen

Lösung: aeroelastische Lastsimulationen mit generischem Modell

Windbedingungen Standort

Windbedingungen Auslegung

Anlagentyp

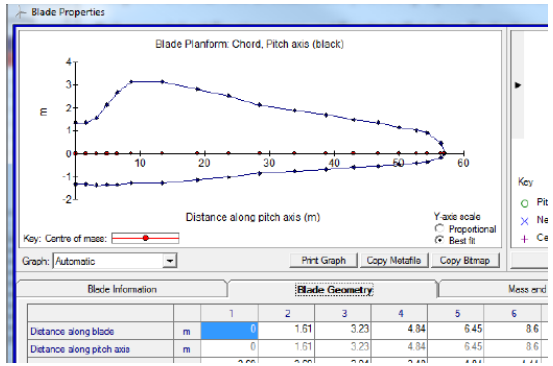
Aeroelastische Lastberechnungen

Wann erreichen **alle maßgeblichen Komponenten** die Auslegungslasten?

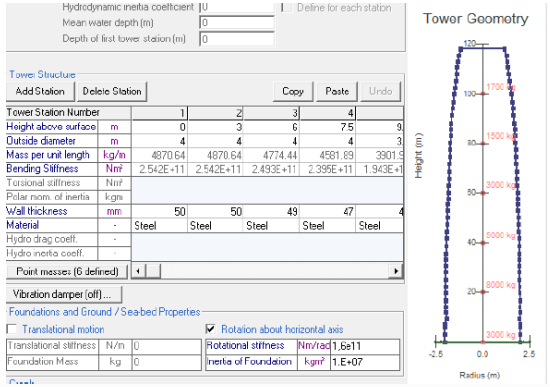
Liegen die **Ermüdungslasten innerhalb der Auslegung**?

Vorgehen: Aufbau des Simulationsmodells

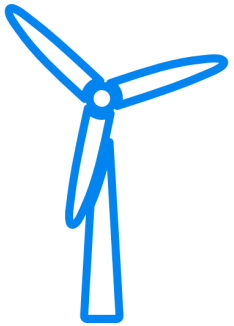
Rotorblatt



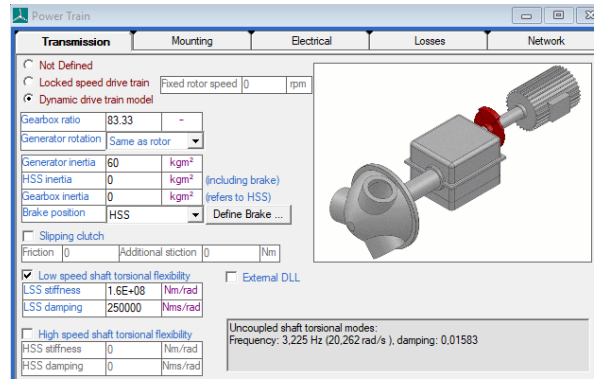
Turm und Gründung



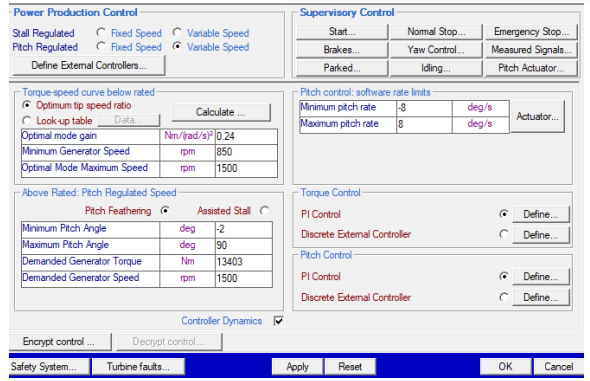
Simulationsmodell



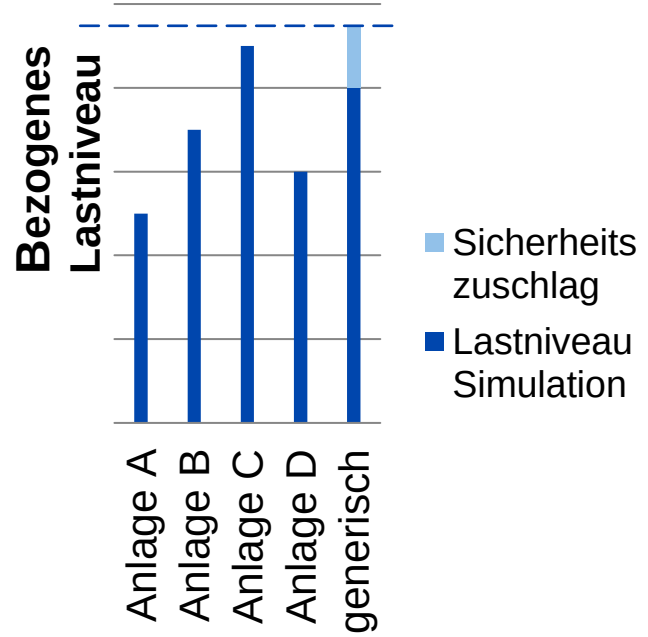
Triebstrang



Controller



Vorgehen bei Verwendung von generischen Modellen, zu beachtende Einschränkungen



- Berücksichtigung von Sicherheitsaufschlägen
  - Standortlasten erhalten Sicherheitsaufschlag
  - Bewertungen mit generischem Modell immer konservativer als mit Original

- Analyse anhand relativer Lastverhältnisse, keine Absolutwerte
  - Simulation gemäß Auslegung **und** Standort mit gleichem generischen Modell
  - Beurteilung anhand des Verhältnisses von Standortlast zu Auslegungslast

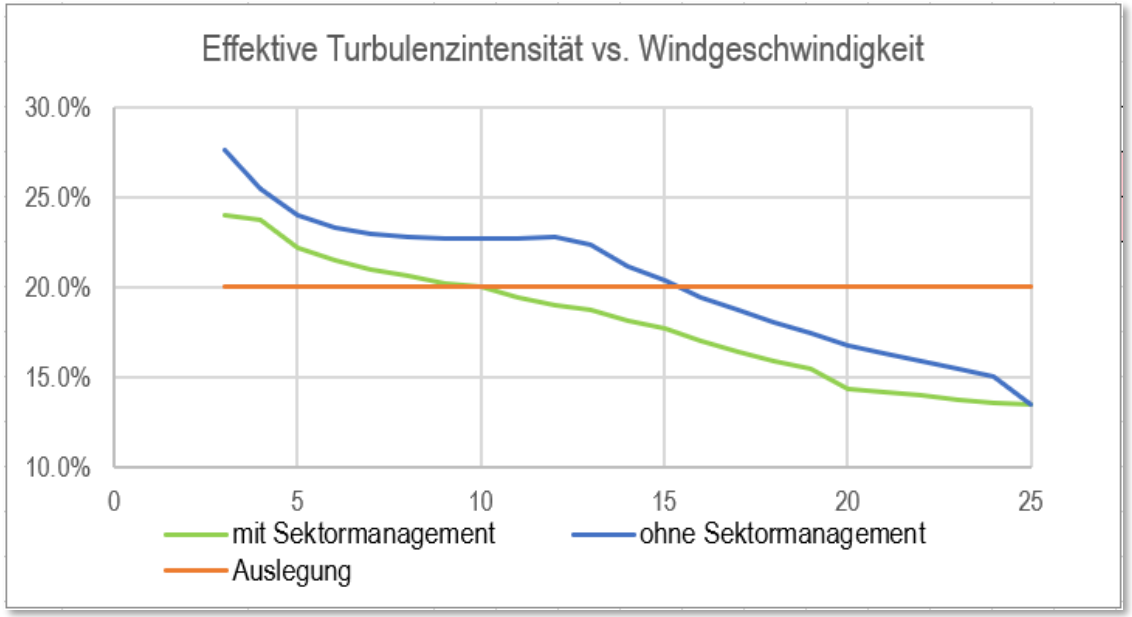
$$L_R = \frac{Standortlast}{Auslegungslast}$$

1. Einsatzszenario: Weiterbetrieb von WEA

- Ergebnis der Lastberechnungen:
  - Betriebslaufzeit aller relevanten Komponenten für einen sicheren Betrieb
  - Daraus abgeleitet: Wann werden Ersatzmaßnahmen erforderlich?
- Vervollständigung durch Anlageninspektion:
  - Sind in der Praxis standsicherheitsrelevante Mängel zu beobachten?

2. Einsatzszenario: Windparkerweiterung

- Falls Auslegungslasten eingehalten werden:
  - Turbulenzüberschreitungen können toleriert werden
  - Keine Sektormaßnahmen erforderlich
- Überschreitung der Auslegungslasten festgestellt:
  - Mögliche Folgeuntersuchung: Kann zumindest eine leichtere Turbulenzerhöhung toleriert werden?
  - Daraus abgeleitete Sektormaßnahmen in vollem oder reduziertem Umfang



Zeit für Fragen…

Kontakt

Christian Schumacher

Telefon 089 5791-3812
christian.schumacher@tuvsud.com

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.