Genehmigungsauflagen effizient gestalten. Technische Performance verbessern.

ABO WIND

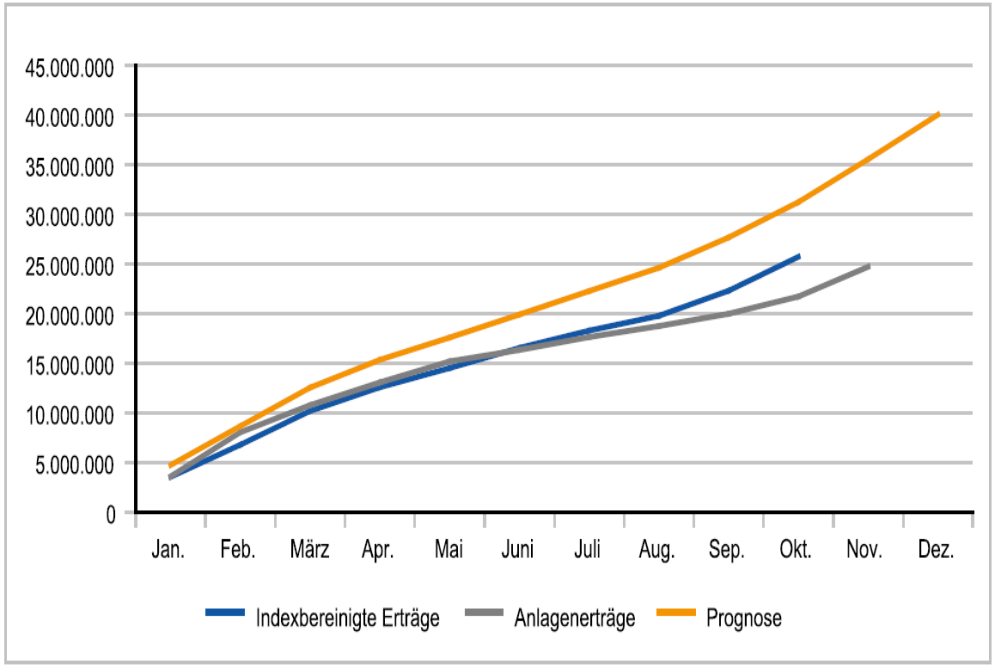
Übersicht

- **Motivation und Ansatzpunkte**
- **Gestaltung von Genehmigungsauflagen**
  - Fallbeispiele zum Artenschutz
  - Fallbeispiel zum Schallschutz
- **Technische Performance verbessern**
  - Analyse der Performance
  - Optimierter Betrieb unter Vereisung
  - Optimierter Einsatz von De-Icing Systemen

Motivation und Ansatzpunkte

Unklare Mindererträge?

- Der **Windpark erwirtschaftet weniger** als prognostiziert
- Erträge einzelner Anlagen **weichen ab**
- **Keine klare Ursachen** erkennbar
- **Minderleistung** der WEA?
  - Anlagentechnik?
  - Subsysteme?
- Wurden Windverhältnisse **überschätzt**?



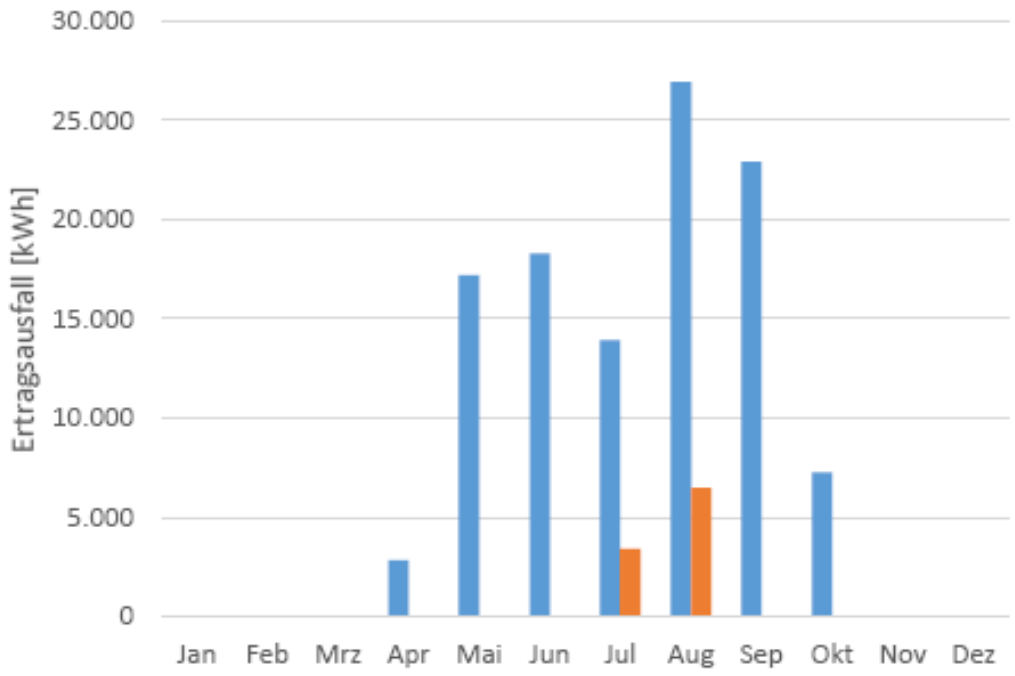
Monatsvergleich: Monatsprognose mit kumulierten indexbereinigten Erträgen (in kWh)

- **Ziel: Identifikation und Umsetzung von Optimierungsmöglichkeiten**

Gestaltung von Genehmigungsauflagen

Beispiel 1 Fledermausschutz – simulierter Ertragsausfall

- Pauschale Abschaltparameter seit IBN
  - 01.04.-31.10. von SU bis SA
  - Windgeschwindigkeit ≤ 6,0 m/s
  - Temperatur ≥ 10° C
- Beantragte Parameter
  - 01.07.-30.09. von 0,5 h nach SU bis 2 h vor SA
  - Windgeschwindigkeit < 5,2 m/s
  - Temperatur > 14° C



Simulation: Ertragsverluste „Beantragte Parameter“ nur 1/10 gegenüber „pauschalen Bedingungen“

Beispiel 2 Fledermausschutz – simulierter Ertragsausfall nach Szenarien

- Parameter laut Fledermausmonitoring-Gutachten für eine WEA
  - 21.04.-15.06. 0,5 h nach SU bis 4 h nach SU; ≥ 10,7 ° C; ≤ 5,5 m/s
  - 16.06.-31.07. 0,5 h nach SU bis 0,5 h vor SA; ≥ 13,6 ° C; ≤ 5,1 m/s
  - 01.08.-15.09. 0,5 h nach SU bis 0,5 h vor SA; ≥ 12,9 ° C; ≤ 5,6 m/s
  - 16.09.-31.10. 0,5 h nach SU bis 5 h nach SU; ≥ 11,5 ° C; ≤ 5,1 m/s

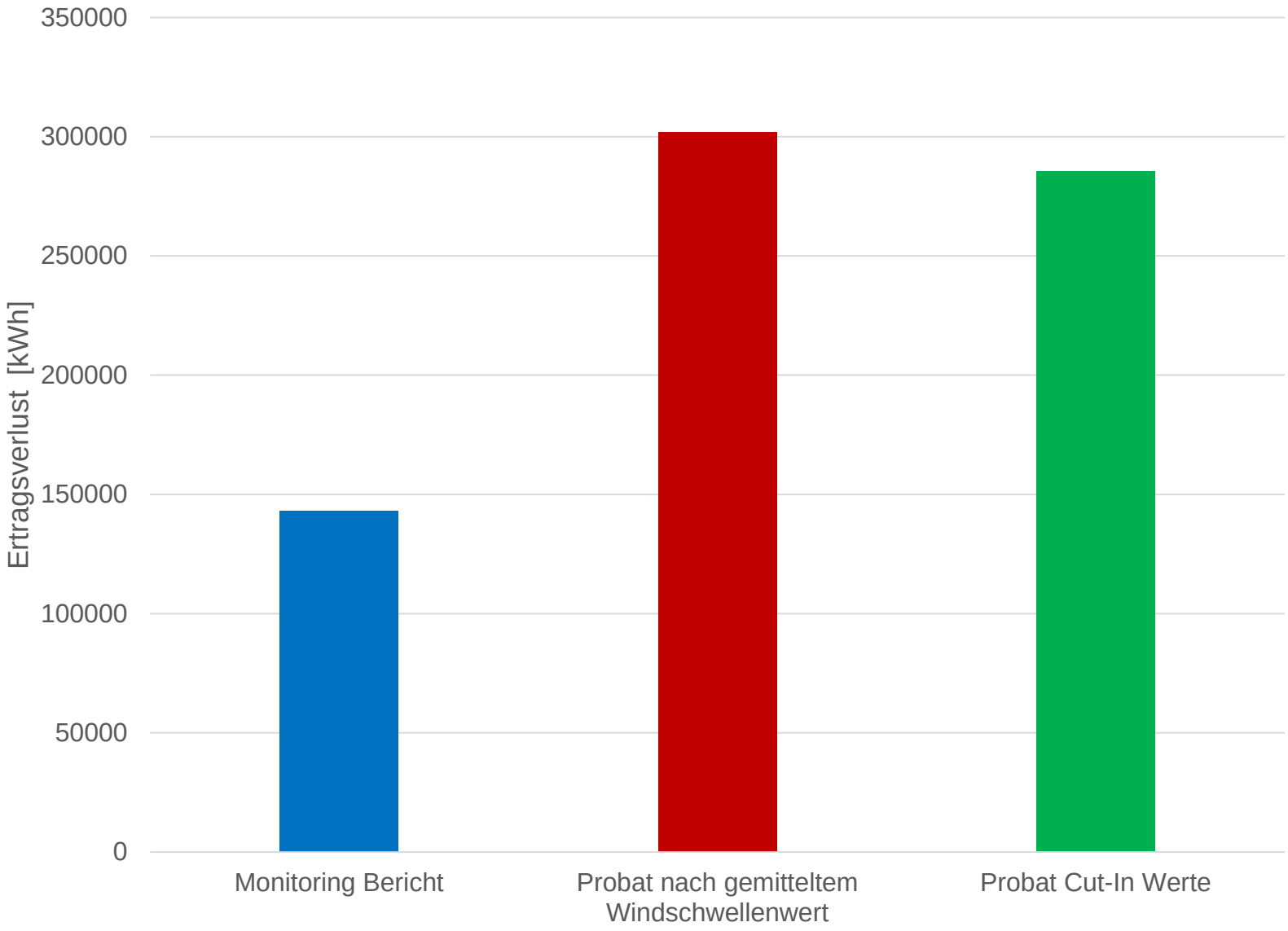
- Probat nach gemitteltem Windschwellenwert für eine WEA
  - 01.04.-31.10. von SU bis SA
  - Temperatur monatsbezogen:
  - Windgeschwindigkeit: < 5,5 m/s

Monat	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
Temperatur [°C]	10,7	10,7	13,6	14,6	12,9	12,9	6,0

- Nachtzehntel Algorithmen nach Probat für eine WEA
  - 01.04.-31.10. von SU bis SA
  - Temperatur monatsbezogen:
  - Windgeschwindigkeit: Cut-In Werte

Monat	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
Temperatur [°C]	13,0	12,5	13,8	10,6	6,7	13,0

Beispiel 2 Fledermausschutz – simulierter Ertragsausfall nach Szenarien



Gestaltung von Genehmigungsauflagen

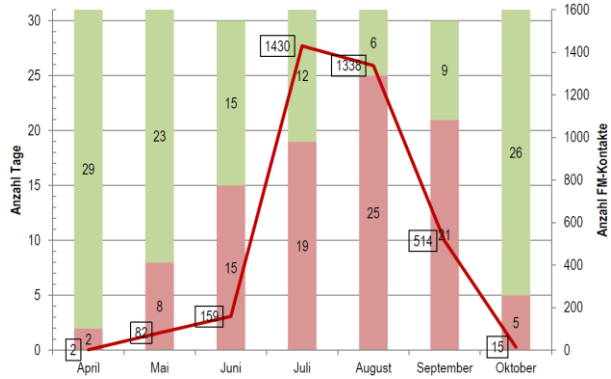
Beispiel 3 Artenschutzoptimierung Fledermausabschaltung

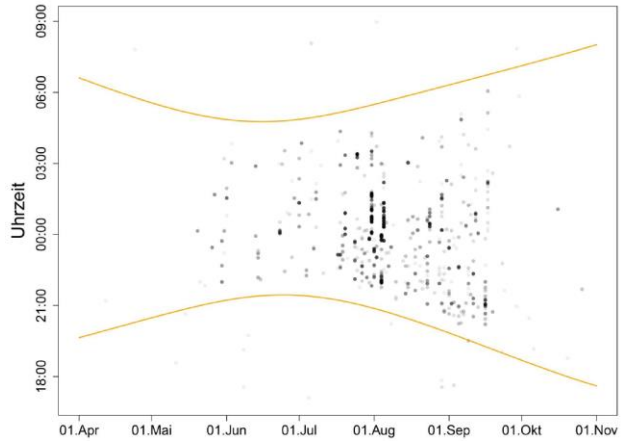
- Genehmigung: Keine Abschaltung, jedoch Monitoring
- Erstes Monitoringjahr:
  - Hohe Fledermausaktivität
  - Abschaltung nach ProBat
  - erste Optimierung durch Integration der Temperatur
- Zweites Monitoringjahr:
  - Noch höhere Fledermausaktivität
  - ProBat-Auswertung mit verschärften Abschaltzeiten
- Positive Analyse der Optimierbarkeit
  - ➢ Beauftragung der ABO Sachverständigen GmbH
- Ergebnis: Wesentliche Verbesserung der Genehmigungsauflagen, die in Gänze dem beantragten Umfang entsprachen

Beispiel 3 Gegenüberstellung der Ergebnisse

WEA 01:

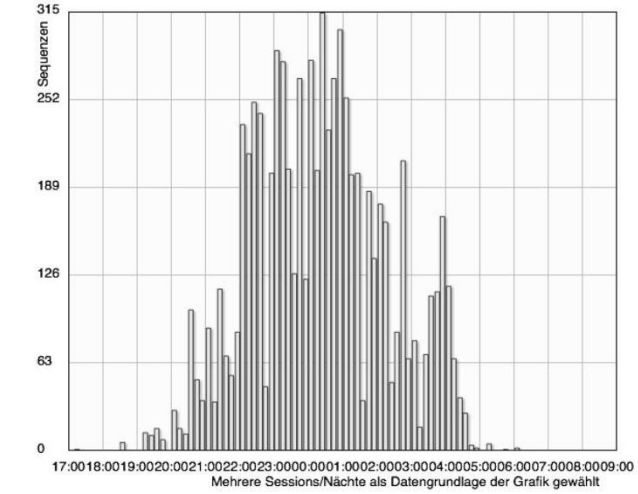
Monat	Gutachten / ProBat		Antrag ABO Wind	
	Durchschnittliche Windgeschwindigkeitsgrenzwerte [m/s]	Temperaturgrenzwerte [°C]	Durchschnittliche Windgeschwindigkeitsgrenzwerte [m/s]	Temperaturgrenzwerte [°C]
Mai	5,43	11	Keine Abschaltung	
Juni	5,36	11	5,18	19
Juli	5,64	11	5,46	18
August	5,64	11	5,48	15
September	5,2	11	5,2	15
Oktober (bis 15.)	4,91	11	Keine Abschaltung	





WEA 02:

Monat	Gutachten / ProBat		Antrag ABO Wind	
	Durchschnittliche Windgeschwindigkeitsgrenzwerte [m/s]	Temperaturgrenzwerte [°C]	Durchschnittliche Windgeschwindigkeitsgrenzwerte [m/s]	Temperaturgrenzwerte [°C]
Mai	5,58	12	Keine Abschaltung	
Juni	5,52	12	5,06	19
Juli	5,8	12	5,32	19
August	5,8	12	5,32	15
September	5,39	12	5,39	15
Oktober (bis 15.)	5,09	12	Keine Abschaltung	



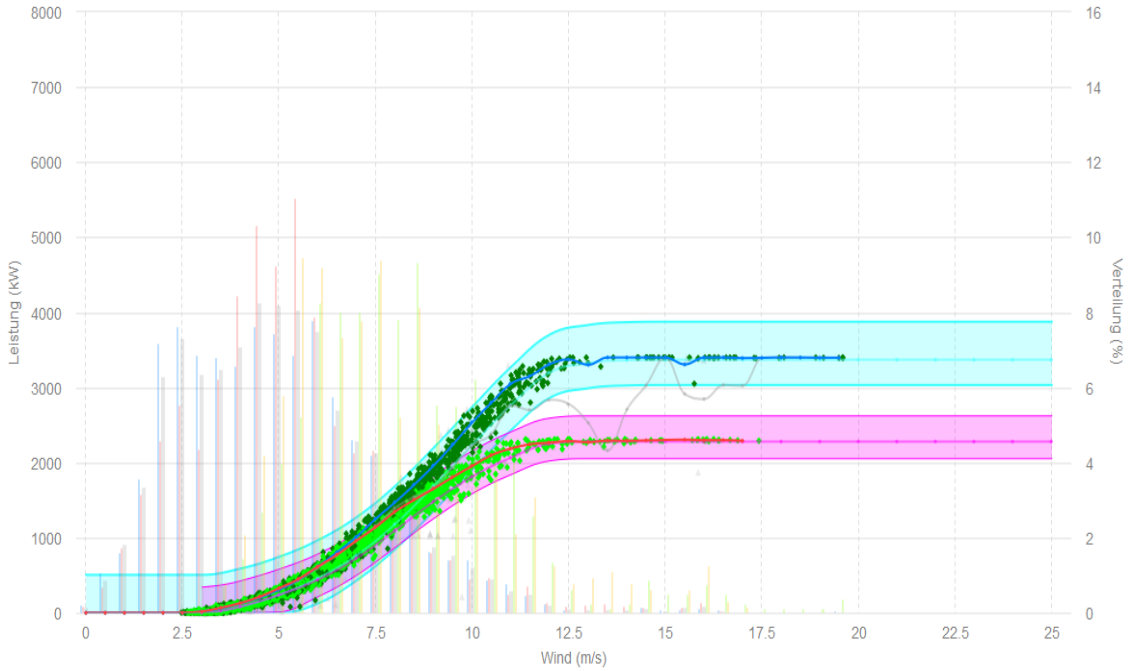
Beispiel 4 Schallreduzierte Betriebsmodi

Optimierungen in unterschiedlichen Projektphasen möglich:

- Vorgenehmigung:
  - Optimierung der Schallimmissionsprognose auf Grundlage der Standorteigenschaften
  - ➢ führt zu mehr Spielraum für (spätere) Leistungsupgrades und Abnahmemessungen
- Genehmigung:
  - Optimierung der Genehmigungsauflagen bzgl. Fehlerbetrachtung
  - ungewöhnliche Nebenbestimmungen und Messkonzept zur Abnahmemessung
  - ➢ einfachere Genehmigungskonformität, Kostenreduktion, Leistungsupgrades
- Betrieb:
  - Verminderung von Drosselungen/Abschaltungen
  - Machbarkeitsanalyse Leistungsupgrade und Betriebsmodi

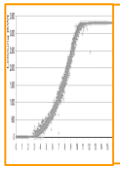
Beispiel 4: Windpark mit zwei WEA und Nachtdrosselung

- Schallimmissionsprognose mit Standardwerten anstelle Vermessungswerte
  - Annahme: Nach Vermessung steht höheres Schallkontingent zur Vefügung
  - Nach Dreifachvermessung des Anlagentyps reduzieren sich die Sicherheitszuschläge
- Änderungsgenehmigung unter Berücksichtigung des nun besseren Prognosewerts
- Nachtdrosselung kann nun entfallen

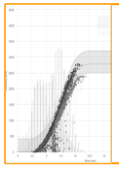


Technische Performance verbessern

Windverhältnisse



Leistungskurve



Betriebsmodi

Netzanbindung und Einspeisemanagement

Betriebsauflagen aus der Genehmigung

Parkwirkungsgrad

Anlagentechnik

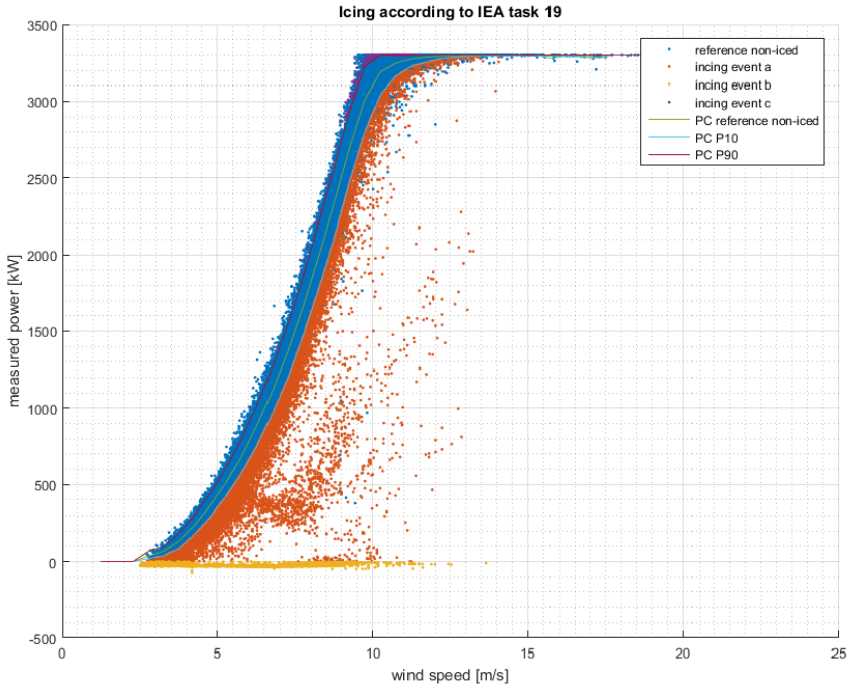
SCADA-basierte Datenanalyse

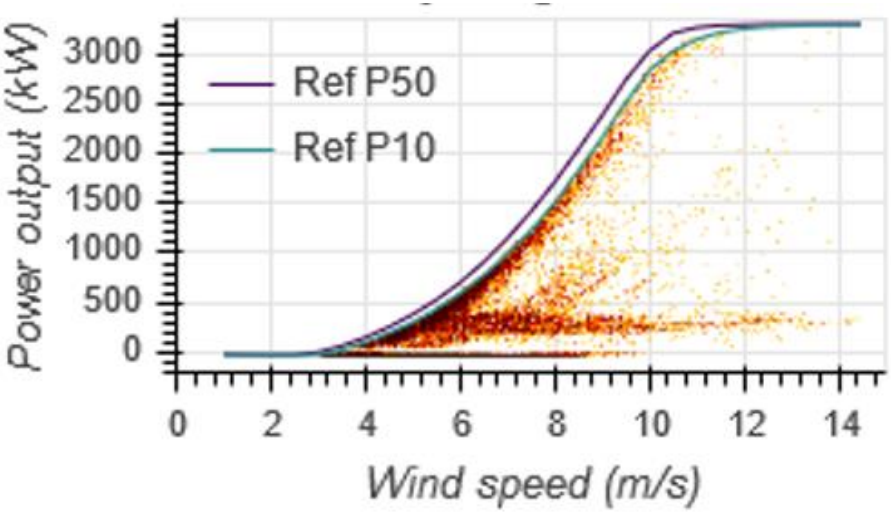
Wo geht Ertrag verloren?
Sind die Anlagen richtig eingestellt?
Was muss optimiert werden?
Benötigen wir tiefergehende Analysen?

Technische Performance verbessern

Analyse von Vereisung im Betrieb

- Eventbezogen, wenn Abschaltungen bzw. Leistungsreduzierungen Statusdaten zugeordnet sind.
- Statistisch, wenn sich keine Stati den Events zuordnen lassen.
- Beispiel: Vereisungsbedingte Ertragsausfälle, wenn die Anlage vereist weiter betrieben wird. Methode nach IEA task 19

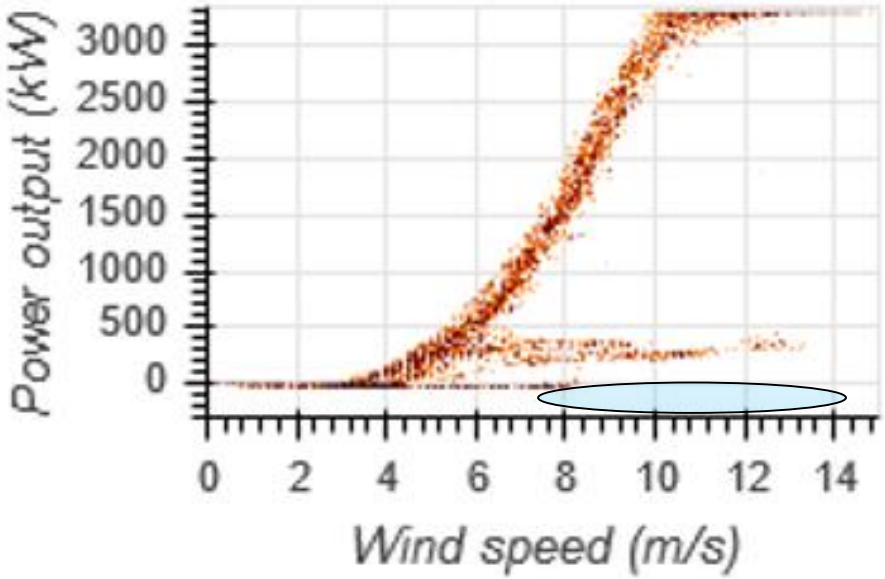


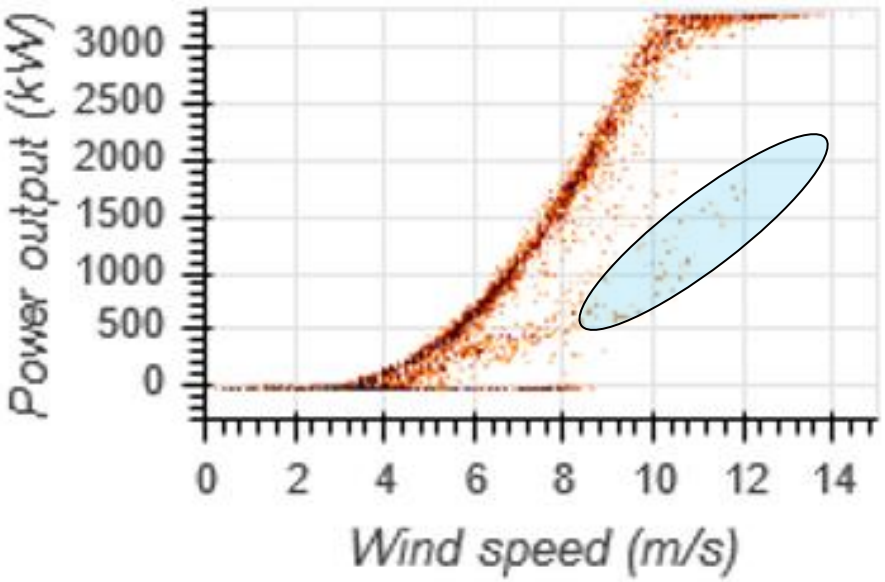


Technische Performance verbessern

Optimierter Betrieb unter Vereisungsbedingungen

- Optimierungsmöglichkeiten auch ohne HSE-Auflagen
- Unterschiedliches Leistungsverhalten unter Vereisungsbedingungen
- Gleicher Standort, gleicher WEA Typ aber unterschiedliche Regelung
- Reduktion des Stalls durch eine auf Vereisung angepasste Drehzahl – Leistungskennlinie

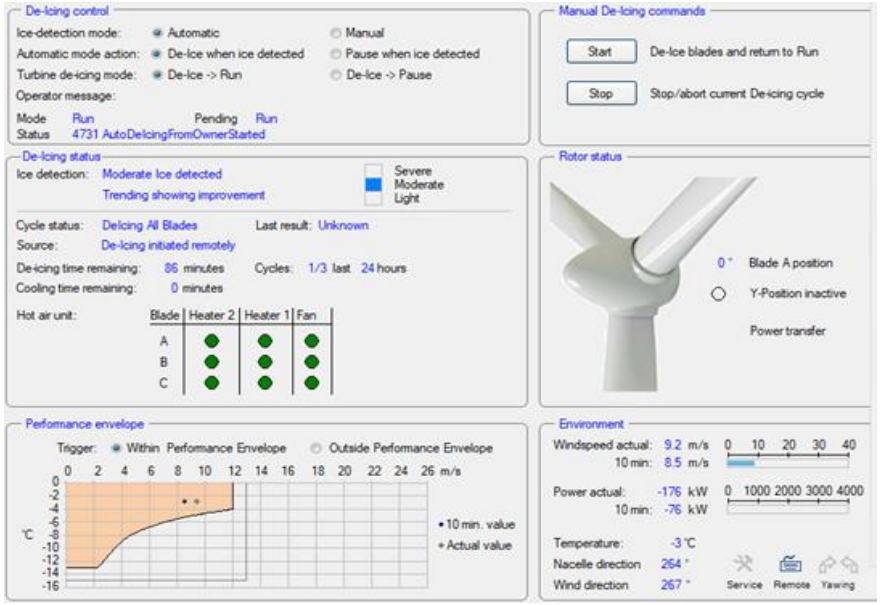




Technische Performance verbessern

Optimierter Einsatz von De-Icing Systemen

- Überwachung von Trigger und Betrieb in den ersten Wintern obligatorisch
- Erfassung von Funktion und Einsatz durch das Wartungsunternehmen oft nicht vollständig
- Die Kombination mit Eiserkennungssystemen kann zur Optimierung von Auslösung, Betriebszeit, Heizleistung und Wiederanlauf sinnvoll sein
- Ergänzende Sensorik für Luftfeuchte und Temperatur bzw. Kamera hilfreich



Danke für Ihr Interesse – noch Fragen?

Andreas Fischer

Mitglied der Geschäftsleitung
ABO Wind AG

T: +49 6132 8988148
M: +49 152 56711463
andreas.fischer@abo-wind.de