



Evaluierung von Standortbedingungen und Leistungskurven – Ein Erfahrungsbericht zum Einsatz und Nutzen von Spinner-Anemometer

1. Was macht REPROJEKT bzw. VossWind ?
2. Fallbeispiel Abweichung in der Leistungskurve
3. Fallbeispiel Ti Ref. Als Parameter im Windparkbetrieb.
4. Fallbeispiel Auswirkung eines negativen Offsets am Gondel Anemometer

1. Bau von Windparks

- Bauleitung /EPC Management
- Bauüberwachung
- SEGEKO

2. Abnahmen

- Komponenten in “Factory” oder bei Anlieferung Standort
- TOC Test of Completion (Abnahme der Gesamt WEA und Projekt)

REPROJEKT GmbH

Expertise and Services



3. Inspektionen und Gutachten

- WKP Wiederkehrende Untersuchungen
- Garantieablaufuntersuchungen
- BPW Prüfung zum Weiterbetrieb nach 20 Jahren
- Schadensgutachten
- Wertgutachten / Due Diligence
- Rotorblatt und Turmgutachten mit UAV /Dronentechnik /Seiltechnik oder Bühne
- Blattwinkelmessung mit optischen Doppellaser System.
- Getriebeendoskopie / Offline CMS
- Thermography

REPROJEKT GmbH

Expertise and Services



5. Engineering

- Technische „Due Diligence“
- Betriebsoptimierung
- Brandschutzkonzepte
- Gefährdungsbeurteilungen.
- Evaluierung und Auslegung von Windkrafttürmen nach DIBt, GL or IEC Standard
 - Finite Elemente Methode
 - Modellierung und Lastenuntersuchung sowie Monitoring
- Repowering



- VossWind GmbH
- Betriebsführung Technisch / Kaufmännisch von 17 WEA in 6 Windparks. Seit 2006

2. Fallbeispiel Abweichung der Leistungskurve

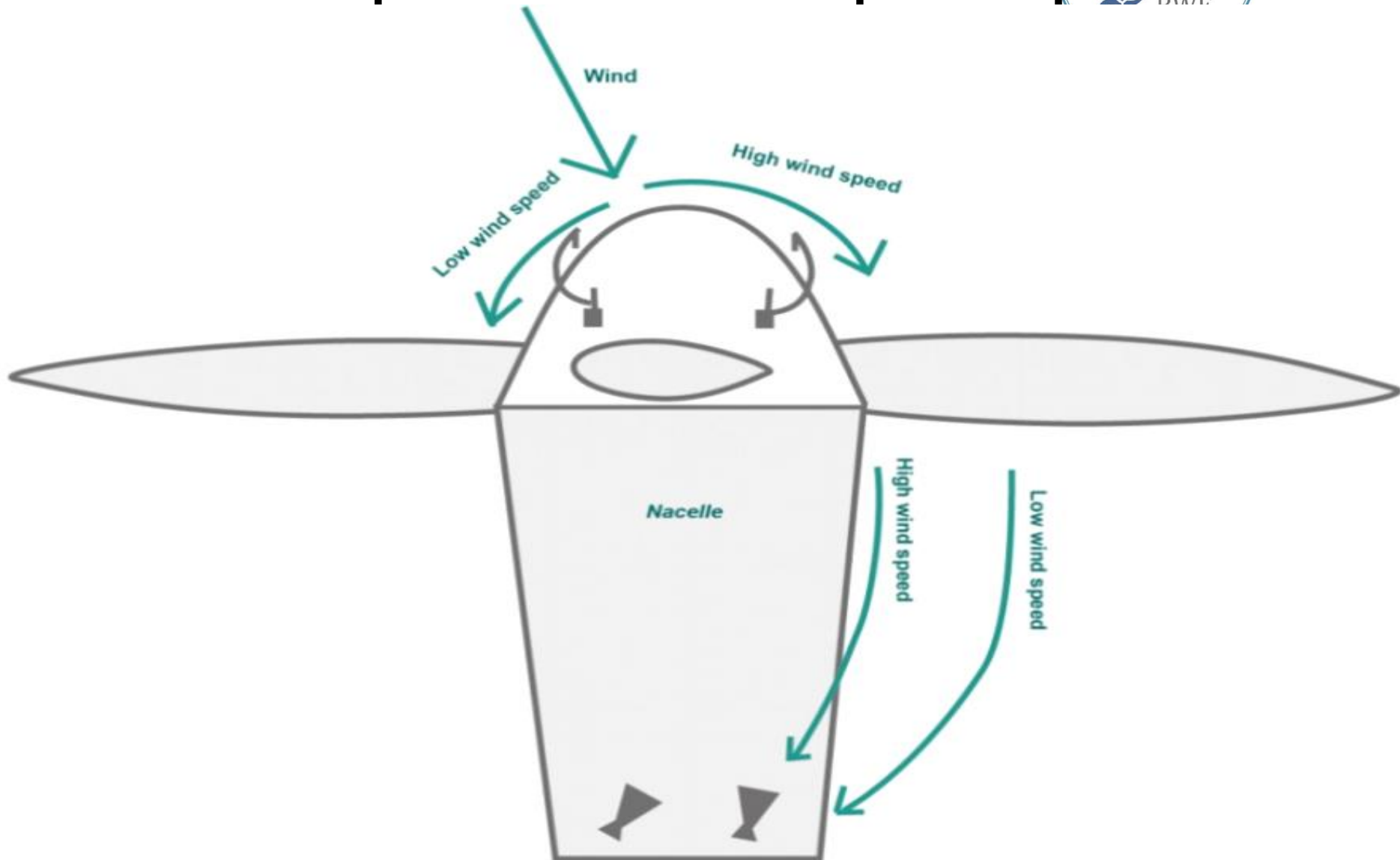


- An 36 betreuten 3 MW WEA wurden 10 WEA mit einem iSpin Nabenanemometer versehen.
 - Motivation „ Vorprüfung „ ob eine Abweichung in der Gewährleistung LK vorliegt. Kosten iSpin ca. 10.000€ - Messmast nach IEC ca. 200.000€.

iSpin Hardware



iSpin Funktionsprinzip



Ergebnis

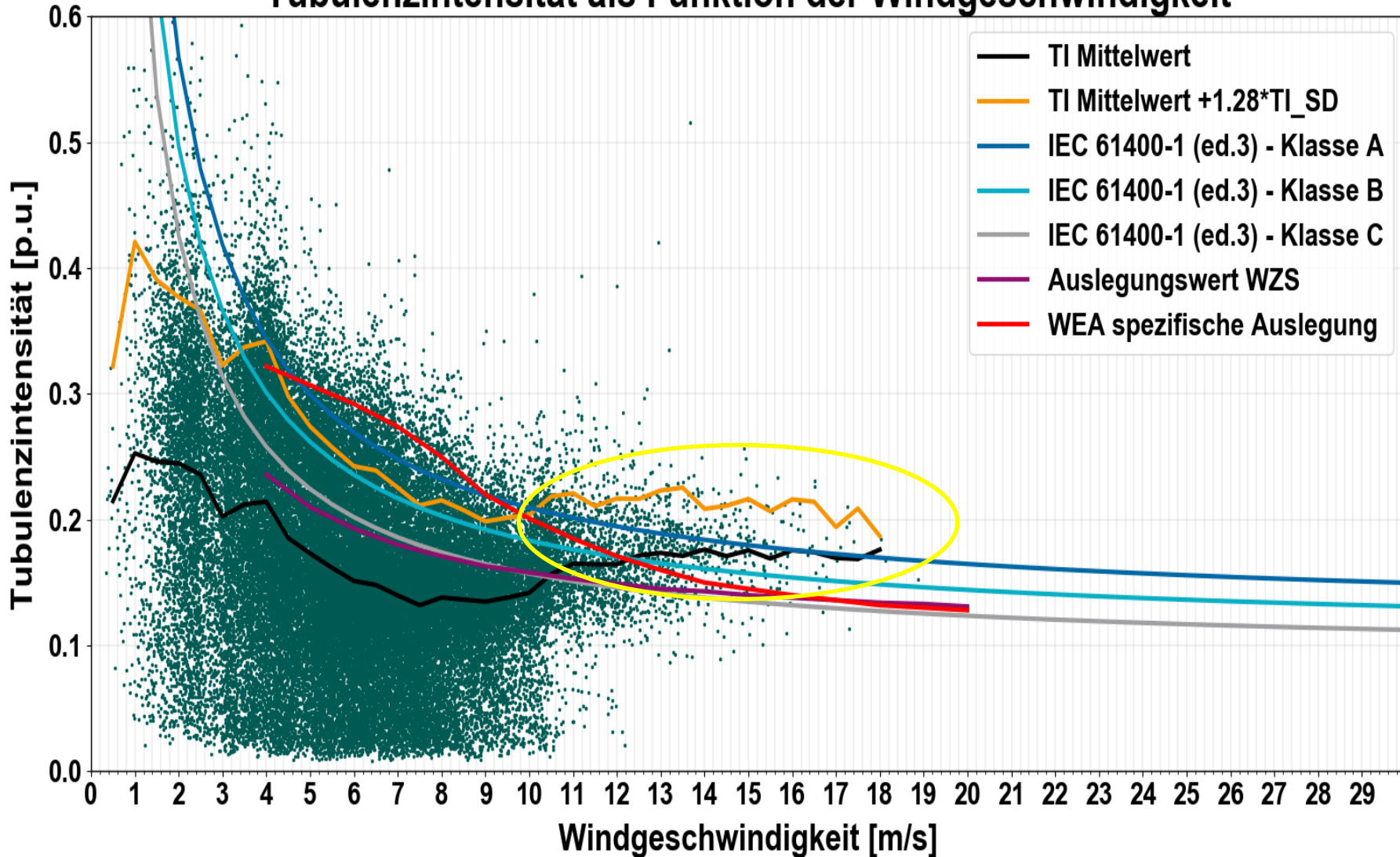


Anlage	AEP iSpin [MWh]	AEP Warranted [MWh]	Differenz [%]	WEIBULL	
Projekt 1	8390,95	9913,86	-15,36%	A[m/s]	7,50
Projekt 1	9311,22	9913,86	-6,08%	k[-]	2,54
Projekt 2	8833,03	9913,86	-10,90%		
Projekt 2	8982,07	9913,86	-9,40%	10,15	
Projekt 3	8945,11	9913,86	-9,77%		
Projekt 3	8882,42	9913,86	-10,40%	10,09	
Projekt 4	9388,85	9913,86	-5,30%		
Projekt 4	9052,07	9913,86	-8,69%	6,99	
Projekt 5	9157,51	9913,86	-7,63%		
Projekt 5	8927,09	9913,86	-9,95%	8,79 € p.a.	
	89870,30	99138,58	-9,35%	9268	741.440
36 WEA	323533,07	356898,90		33365,83	2.669.184
Umsicherheiten:					
Lt Römowind 7 %					
Lt DEWI UL 9 %					
Übertragung der Ergebnisse auf IEC Überprüfung für Projekt 1 Erste WEA ist abgestimmte Referenzanlage!					
Vermessung dieser WEA führt zur Kompensation.					
				Abweichung	Garantieres LK Level
15,36% abzügl.		6% Unsicherheit =		9,36	94% =
					3,36%
=	333 MWh	x 7 WEA	=	2331 MWh	x 8 Jahre Kompesationsfrist
	18648 MWh	x		80 € / MWh	=
					1.491.840 € Mit einer hohen Wahrscheinlichkeit.
Kosten für den Messmast werden bei festgestellter Abweichung durch OEM übernommen sonst ca. 200.000€					

3. Abweichung TI ref.



Tubulenzintensität als Funktion der Windgeschwindigkeit



Ergebnis



- Turbulenz Analyse über Gutachten ungenau! In diesem Fall ca. 2 % gegenüber Gutachten bei ca. 12m/s bis 20 m/s.
- Folge Unsicherheit, ob Auslegungslbensdauer am Standort erreicht wird!!
- Empfehlung: Analyse bei vor Ablauf der Gewährleistung zur Sicherung von Ansprüchen gegenüber OEM und Gutachtern, die oftmals von OEM empfohlen werden.
- Verkürzte Lebensdauer von ca. 3 Monaten in diesem Falle führt zu 200.000€ Umsatzeinbuße.

3. Auswirkungen vom negative Offsets von OEM Anemometerdaten!



Customer_LT / as3.cvb

Search...

Real-time data	
5.73 %	Power -5.11 kW
6.01 %	Reactive Power -7.64 kVAr
6.67 %	Wind Speed -0.86 m/s
326162 kWh	Ambient Temp. 7 °C
	Generator Speed 0 rpm
	Rotor Speed 0 rpm
	Temp Nacelle 15.1 °C

Folgen nicht gerechtfertigter negativer offsets!



- - Leistungskurvenanalyse OEM Scada nutzlos
- - Berechnung Energetischer Verfügbarkeit Falsch!
- Fledermausabschaltung führt zu häufigeren Stillständen. Bei einer WEA mit 4 monatigen Abschaltauflage machte das 5000€ Einspeisevergütung pro Jahr aus!!



- In der Summe kann die Manipulation um 0,8 m/s bei energetischer Verfügbarkeit inkl. Bonus/Malus-Abrechnung und Fledermausabschaltung 1,12 Mio. Euro Erlöseinbußen und Mehrkosten bezogen auf 20 Jahre Vergütungszeit auslösen.

iSpin Nutzen je 3 MW WEA im Beispiel



- Leistungskurvenabweichung 213.000€ / WEA 3 MW.
- Abweichung Turbulenz ca. 200.000€ nominal ca. 140.000€ abgezinst.
- Manipulation des WEA-Anemometers:
56.000€/ WEA /p.a
→ 1,12 Mio € über Gesamtlaufzeit.

Gesamterwartung:

1,47 Mio € Mehrerlös durch iSpin pro WEA über Gesamtlaufzeit.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!