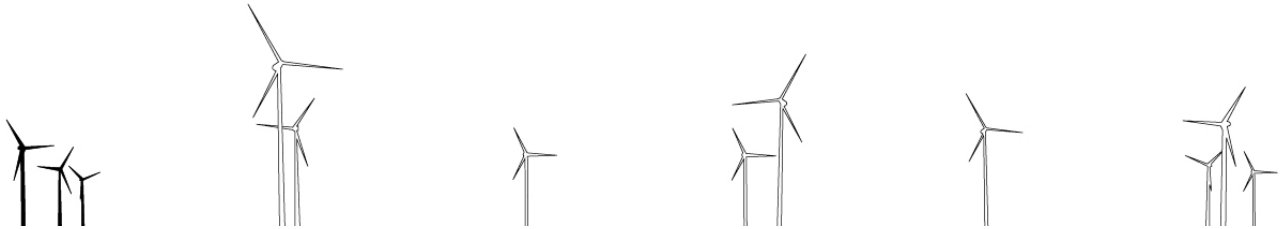


Reservice Betriebsführung GmbH

Spinneranemometer in der Praxis

Dipl.-Ing. Gerhard Schirmacher
Reservice Betriebsführung GmbH

Reservice ist Anbieter für technische Betriebsführung von Windenergieanlagen
Wir haben unseren Sitz in Pinneberg am Hamburger Stadtrand, die von uns betreuten WEA befinden sich in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Brandenburg, Thüringen und Nordrhein-Westfalen.

Neben den klassischen umfassenden Betriebsführungsverträgen zu einem Prozentsatz der Erträge bieten wir auch Basisverträge mit reduzierten Aufgabenbereichen zu günstigen Pauschalpreisen an.

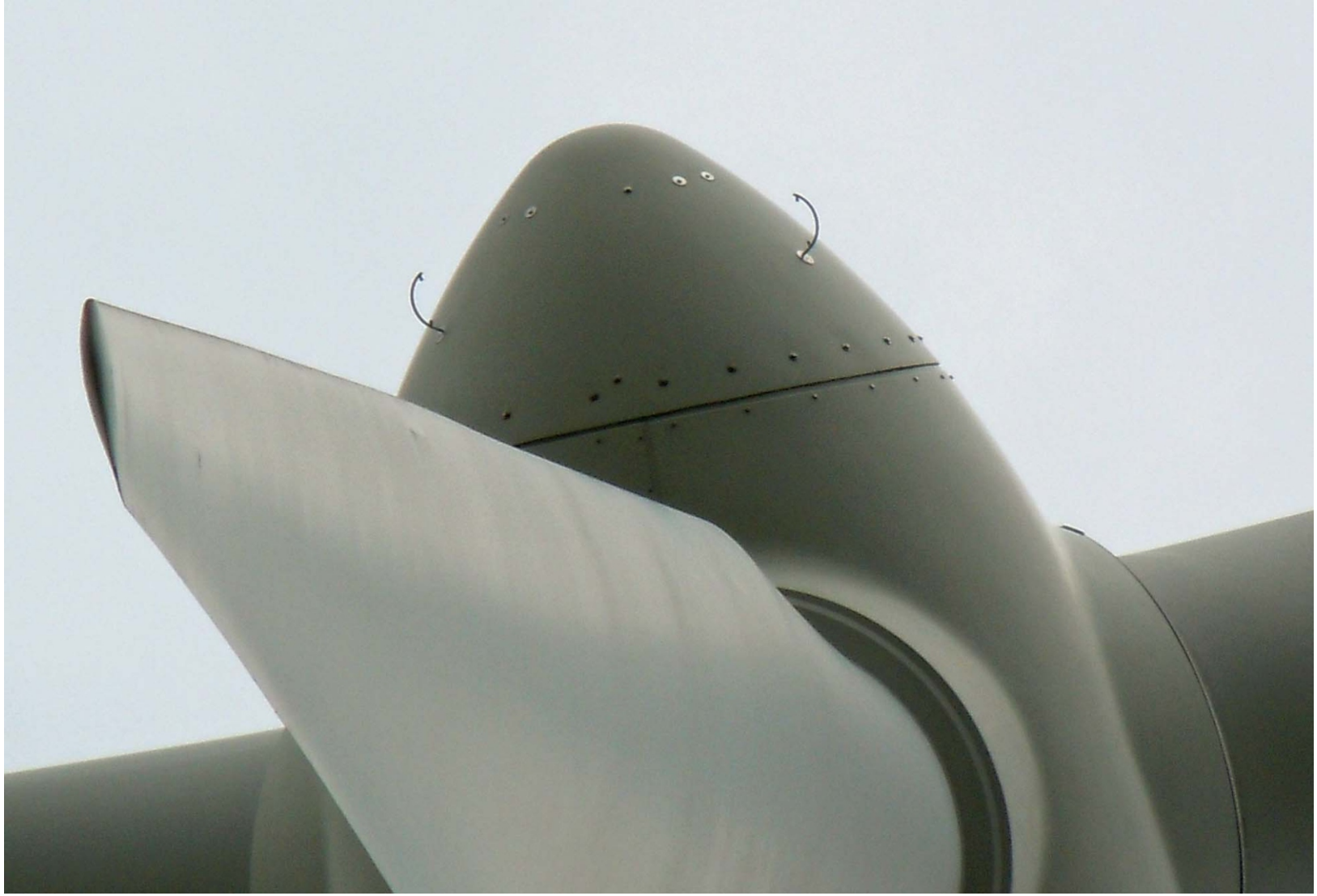
In diesem Vortrag möchten wir über unsere Erfahrung mit ROMO iSpin und vergleichbaren Geräten berichten

Reservice Betriebsführung GmbH
Osterholder Allee 2
25421 Pinneberg
Tel: 04101 85482-80
Fax: 04101 85482-89

Gerhard Schirmacher
Geschäftsführer

Tel: 04101 85482-81
Mobil: 0160 35 11 609
Email: gs@reservice.de

Spinneranemometer iSpin von ROMOWind



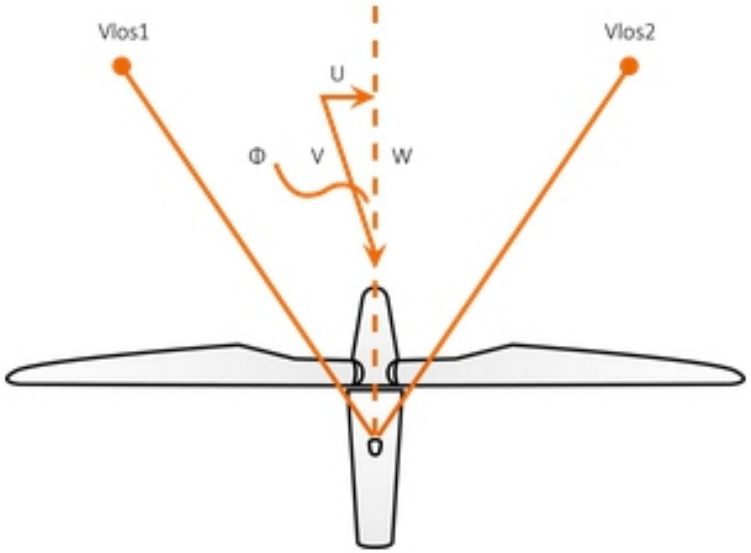
ROMO Wind „iSpin“
an einer Vestas V80

Foto: Simon Hagen

Lidar „WindEYE“ von Windar Photonics

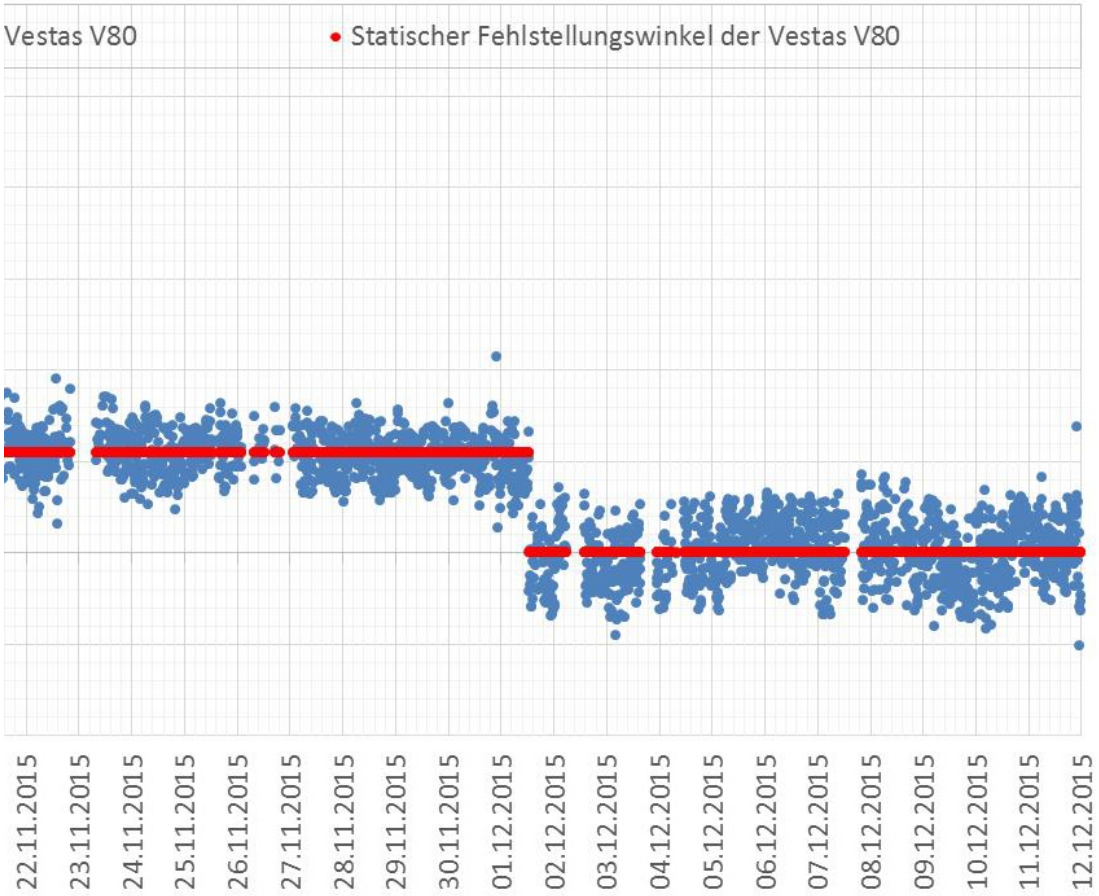
Maschinenhaus Lidar Windar Photonics „WindEYE“
auf einer Vestas V100

Foto: Gerhard Schirmacher

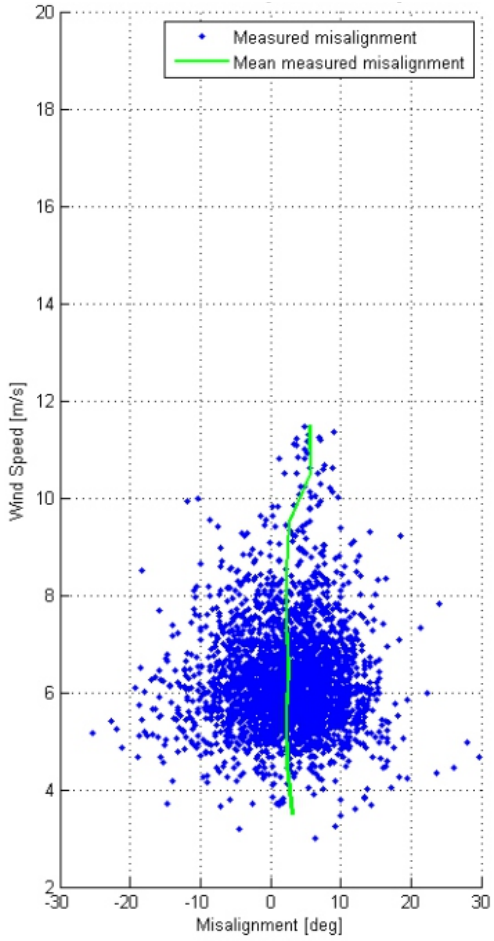


Die Messpunkte befinden sich ca 60 m vor dem Rotor
-das entspricht bei 7,5 m/s 8 Sekunden
-bei 20 m/s 3 Sekunden

Quelle:
Windar Photonics



Mit iSpin gemessene Gondelfehlstellung einer V80
von 10,7 ° später korrigiert



Messdiagramm aus dem Lidar
von Windar-Photonics an einer V100

Seit 2015 haben wir WindEYE und iSpin eingesetzt

→ unabhängige Windmessdaten

→ Optimierungspotentiale für die Betreiber

Der am einfachsten zu messende und am leichtesten zu korrigierende Fehler ist die Gondelfehlstellung „Yaw-Misalignment“, also der statische Fehler der Windmessung, der eine Schrägstellung des Rotors zur Windrichtung hervorruft

Eine Gondelfehlstellung führt zu Mindererträgen.
Das Ausmaß dieser Mindererträge ist jedoch nicht leicht zu quantifizieren
Der von ROMO Wind und Garrad Hassan aus der Geometrie abgeleitete Ansatz ist „Cos²" :

→ Energy with yaw misalignment = $\cos^2(\gamma)$ * Energy without yaw misalignment

Optimization potential = $(1-\cos^2(\gamma))$ * Energy without yaw misalignment

$$= \frac{1-Cos^2(\gamma)}{Cos^2(\gamma)} \text{ * Energy with yaw misalignment}$$

Beobachtete Gondelfehlstellung

Ort	Nr	Typ		Fehler	% (cos²)	% Ausw.
Frankreich	E2	MM92	Seit 05/2016	14,6	6,3	4,4
Frankreich	E4	MM92	Seit 05/2018	13,4	5,4	
Brandenburg	W12	V80	Seit 06/2015	10,6	3,5	3,4
Brandenburg	W01	V80	Seit 01/2018	10,5	3,4	
Frankreich	E3	MM92	Seit 05/2018	9,0	2,5	
Brandenburg	W08	V80	Seit 01/2018	8,5	2,2	
Brandenburg	W04	V80	Seit 01/2018	8,4	2,2	
Brandenburg	W03	V80	Seit 01/2018	8,2	2,1	
Frankreich	E6	MM92	Seit 05/2018	8,2	2,0	
Frankreich	E1 (+Lidar)	MM92	Seit 06/2015	7,9	1,9	
Brandenburg	W10	V80	Seit 02/2017	7,2	1,6	
Brandenburg	W05	V80	Seit 01/2018	6,9	1,4	
Brandenburg	W09	V80	Seit 01/2018	6,8	1,4	
Frankreich	B1 (Lidar)	V100	Seit 06/2015	5,0	0,9	
Frankreich	E5	MM92	Seit 05/2018	4,2	0,5	
Thüringen	W05	V90	Seit 07/2018	3,1	0,3	
Thüringen	W07	V90	Seit 07/2018	0,7	0,0	

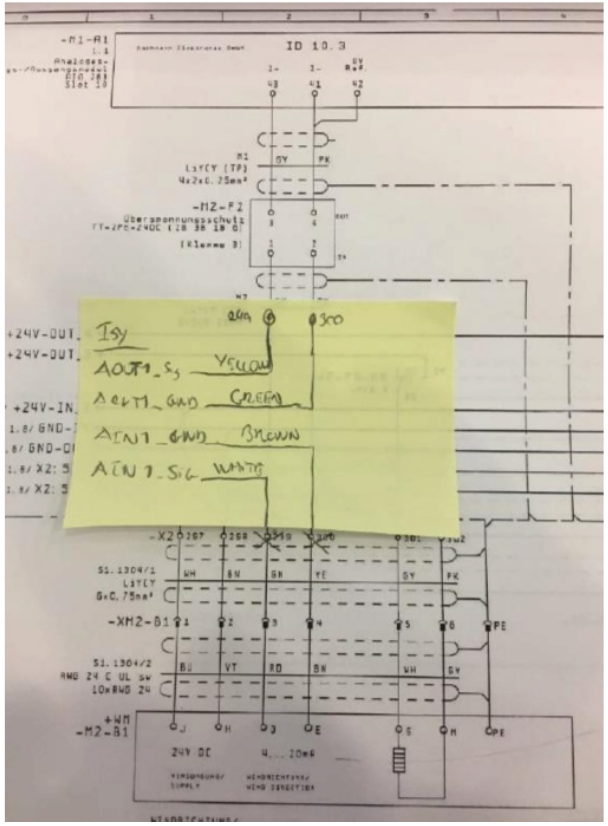
Beispiel Frankreich
Senvion MM92

zunächst wurde 2015 an der E1 mittels Lidar eine Fehlstellung von 7,9° gemessen
Weiterhin 2016 an der E2 mittels iSpin eine Fehlstellung von 14,5°

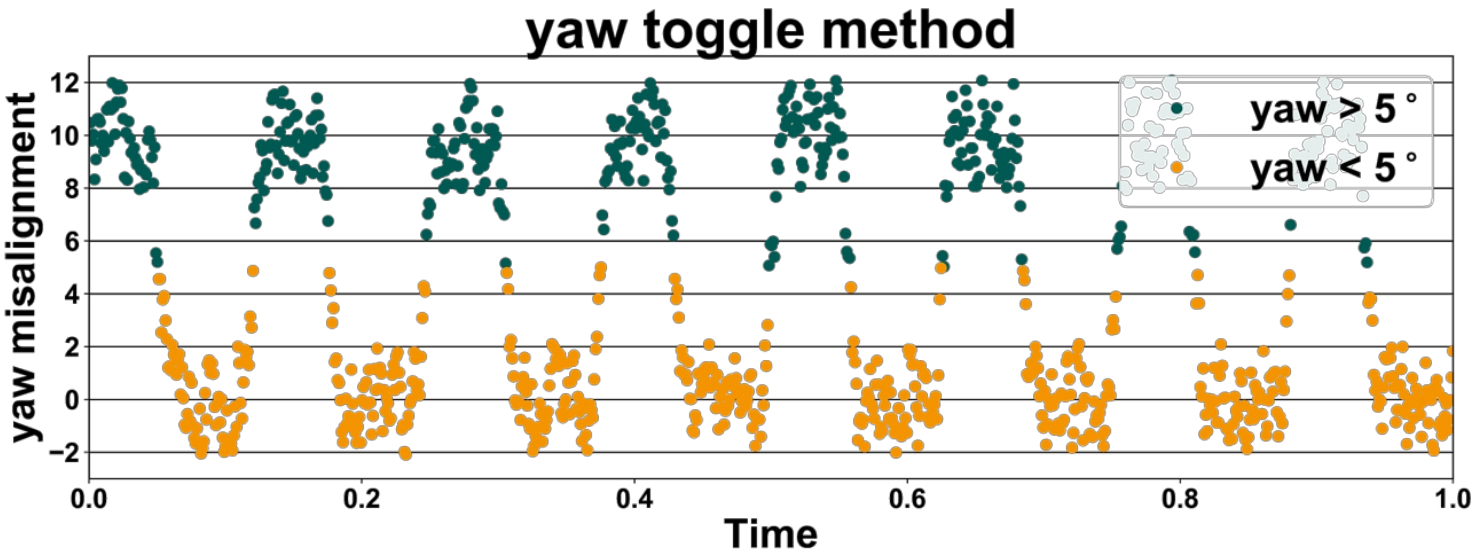
Wegen fehlendem Zugriff auf die Steuerung konnte die Fehlstellung nicht korrigiert werden,
daher wurde ein anderes Vorgehen geplant

es soll daher die gemessene Windrichtung für die Steuerung der WEA benutzt werden.

Um die Auswirkungen zu untersuchen, wurde die Quelle der Daten stündlich zwischen Anemometer und iSpin hin- und hergeschaltet.



Die Installation wurde vor Ort an die Steuerung MM92 angepasst, die Daten werden im SCADA System protokolliert
Abb: ROMOWind



Stündliche Umschaltung
zwischen den Datenquellen
Abb: ROMOWind

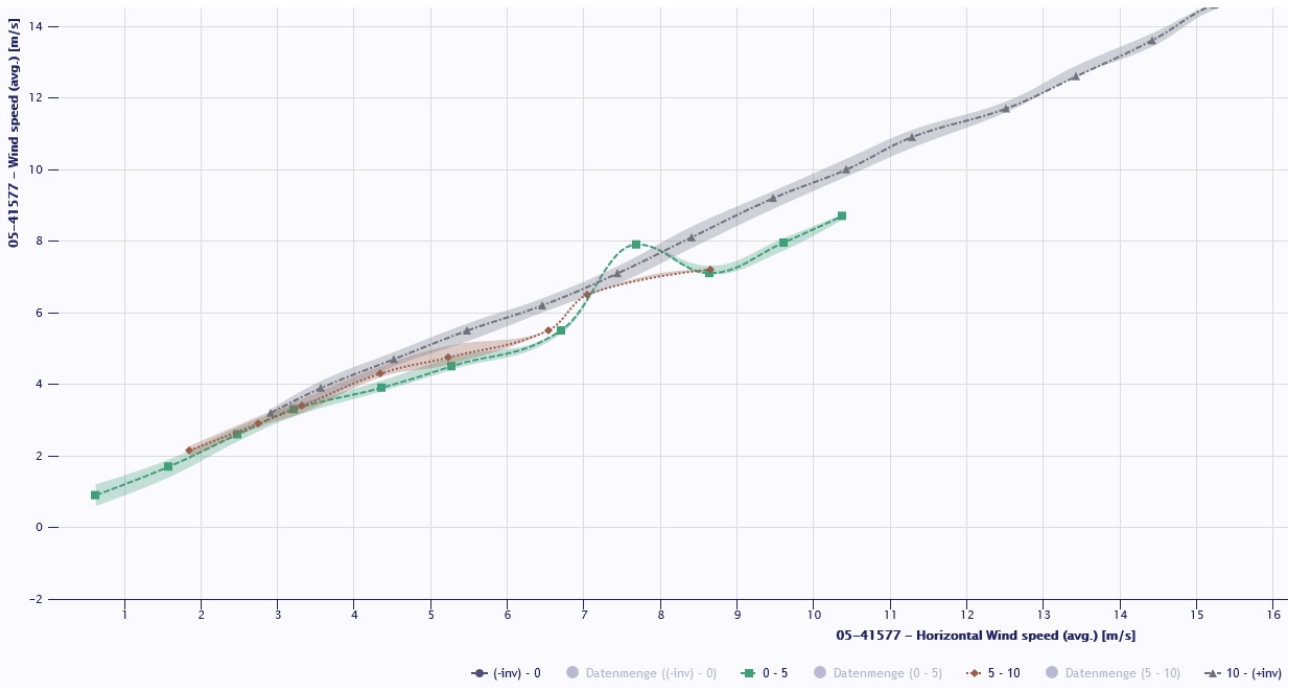
Die Schaltzustände wurden für die Auswertung protokolliert
und durch einen unabhängiges Büro ausgewertet.
Es ergab sich eine Ertragsverbesserung von 4,4%
Die Verbesserung ist geringer, als die durch die Cos² Beziehung erwartete Verbesserung von 6,3%
Möglicherweise ist die sehr konservative Yaw-Steuerung von Senvion dafür verantwortlich

Der Versuch lief 7 Monate, danach wurde die iSpin Steuerung auf Dauer aktiviert und die Umstellung auch der anderen WEA im Park geplant

Reservice Betriebsführung GmbH

Einbindung in Wonder 3.0

Die mit iSpin gemessenen Daten wurden für ein deutsches Projekt in unsere Betriebsführungssoftware Wonder 3.0 der deutschen Windguard eingebunden. Damit können wir Auswertungen machen, ohne die Daten erst exportieren und zusammenführen zu müssen.

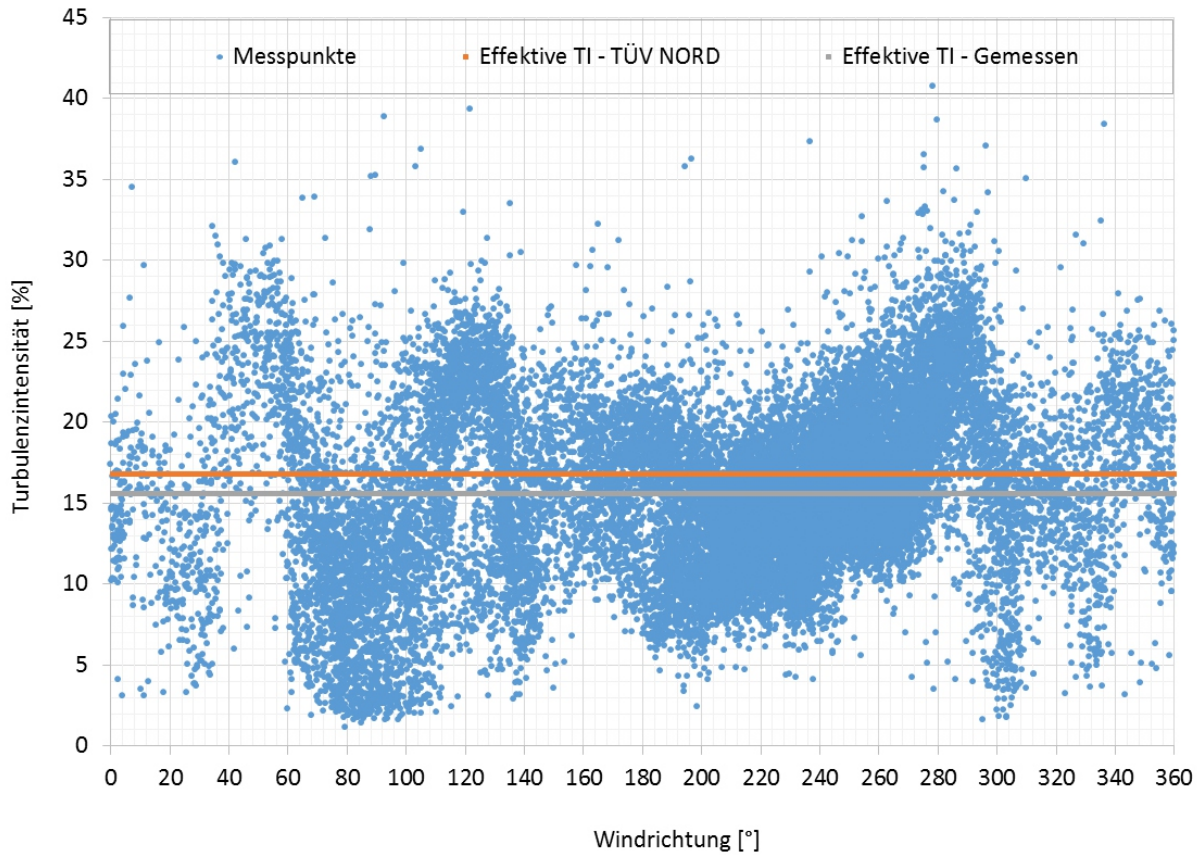


In dieser Auswertung ist ein Zusammenhang dargestellt, der vor allem für NSM-Abrechnungen und Fledermausregelungen von Bedeutung ist:

Manchen WEA Typen messen im Stillstand zu geringe Windgeschwindigkeiten
Im Beispiel bei einer Vestas V90 Mk7.
Der Effekt soll aber bei WEA mit breiten Blattwurzeln noch stärker ausgeprägt sein.

Turbulenzmessung

Wir werden die gemessenen Winddaten auch für die kommenden Weiterbetriebsuntersuchungen verwenden.
Wir versprechen uns dabei insbesondere von der Messung der tatsächlichen Turbulenz einen Vorteil für den Betreiber.



Gemessene Turbulenzintensität für eine Vestas V80 über die Windrichtung 0°-360°

Orangene Linie: Prognose aus dem Gutachten
graue Linie: gemessener Mittelwert

Die geringere gemessene Turbulenz und eventuell geringere Aufschläge für die Prognoseunsicherheiten können zu einer längeren rechnerischen Lebensdauer der Komponenten führen