

# Technische Bewertung von Leistungskurven und Erträgen

31. Windenergietage | Timmo Seebo | 9.11.2023

# 8.2 – ein internationales Experten-Netzwerk im Bereich der erneuerbaren Energien

Weiterbetriebsgutachten von Windenergieanlagen  
> 1.600 Gutachten erstellt

Schadens- und Wertgutachten  
Kosten-Gutachten

Due Diligence (Technische Risikoprüfung)  
> 20 GW On- und Offshore weltweit



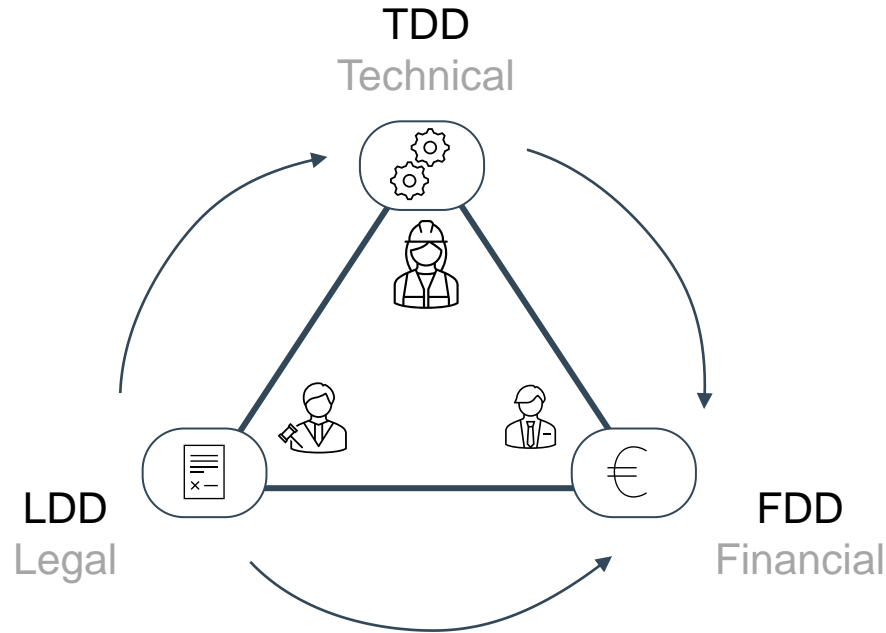
Design Reviews für diverse Turbinentypen (Onshore / Offshore)

Technical Advisor: strategische Beratung in Projektentwicklung und Asset Transaktionen

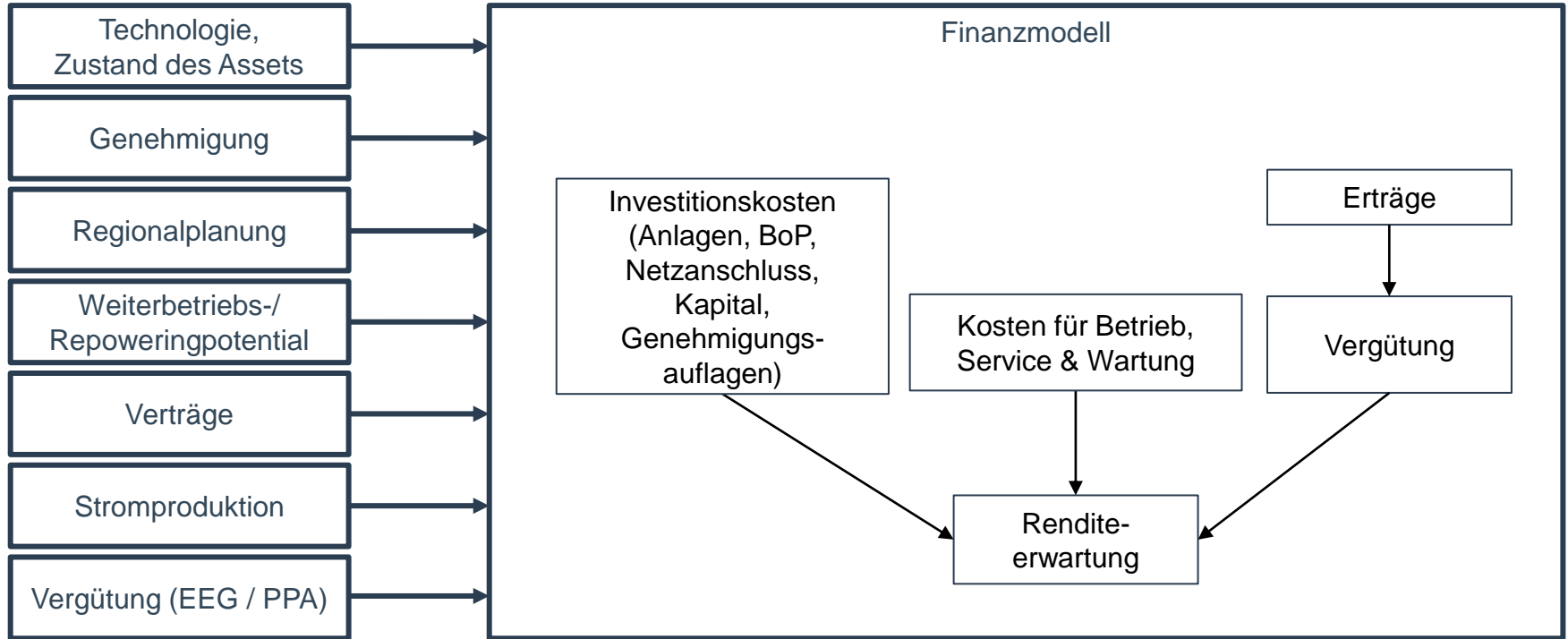
Inspektionen (WKP, ZOP, IBN, GWE, VE)  
> 65.000 geprüfte Turbinen liefern fundierte Kenntnisse aller WEA-Typen

Quality Assurance (QA)  
Fertigungsüberwachung Bauüberwachung  
Condition Monitoring

# Die technische Due Diligence (TDD) prüft auf technische Risiken und deren Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit.



# Die Erträge und Kosten sind die Basis für den Business Case!



# Kundenbeispiel: Weniger Ertrag als erwartet.

Ein Windpark nach Inbetriebnahme soll gekauft werden. Im Rahmen der TDD wird eine Betriebsdatenauswertung der SCADA Datengemacht. Diese zeigt, dass drei Anlagen 1% weniger Ertrag liefern als ihre sieben baugleichen Nachbaranlagen.

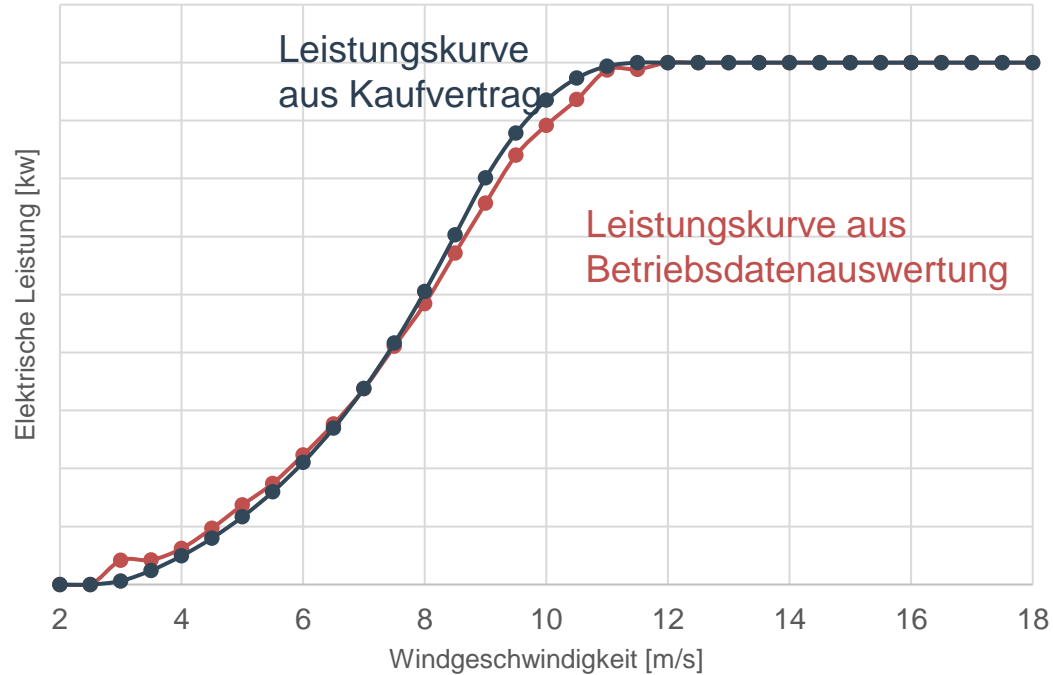
Woran liegt das?

Wie wirkt sich das auf den Business Case aus?

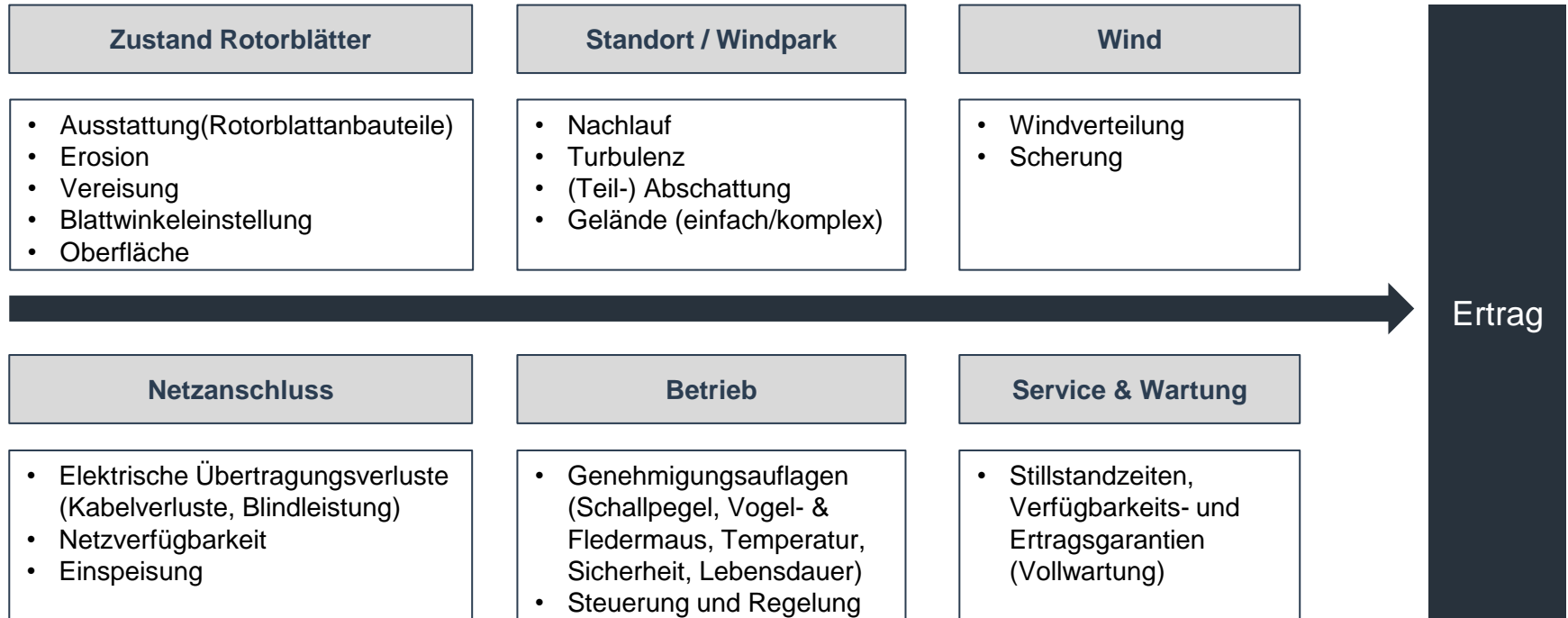
# Was genau ist „die“ SOLL Leistungskurve?

- Zu jedem Kaufvertrag gibt es einen Anhang, der die Leistungskurven festlegt.
- Dies ist i.d.R. die Leistungskurvengarantie
- Die Leistungskurve wird vom Hersteller herausgegeben
- Anhand der Leistungskurve werden die Ertrags- und Verfügbarkeitsgarantien festgelegt.
- Häufig werden mehrere Leistungskurven ausgewiesen, je nach
  - Ausstattung (Rotorblattanbauteile, Control Features, etc.)
  - Standard vs. Standortspezifische
  - Betriebsmodi (Schall, Temperatur, PowerBoost, ...)
  - Vor oder nach dem Netzanschlusspunkt
  - Turbulenzintensitäten
  - Mit oder ohne *Serrations*
- Die Leistungskurve wird i.d.R vermessen nach der IEC61400-12

# SOLL vs. IST Leistungskurve

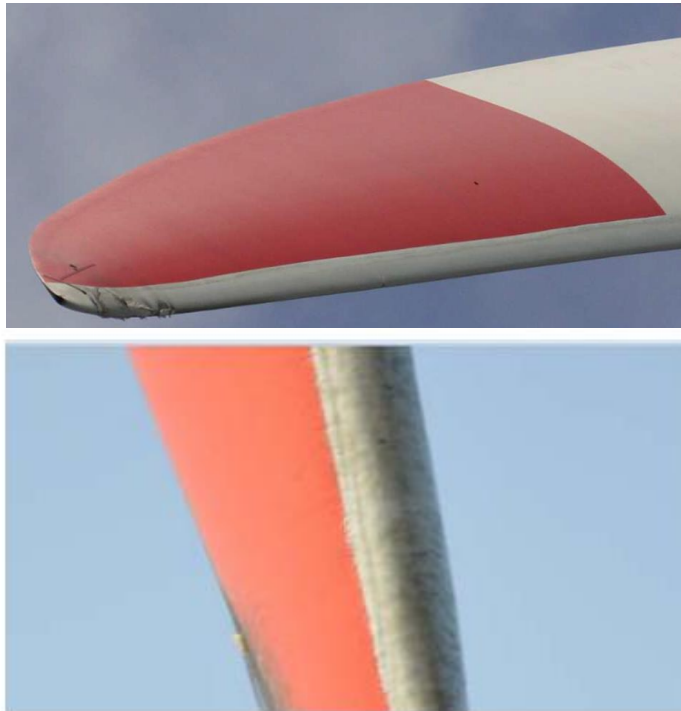


# Einflüsse auf den Ertrag / Verluste

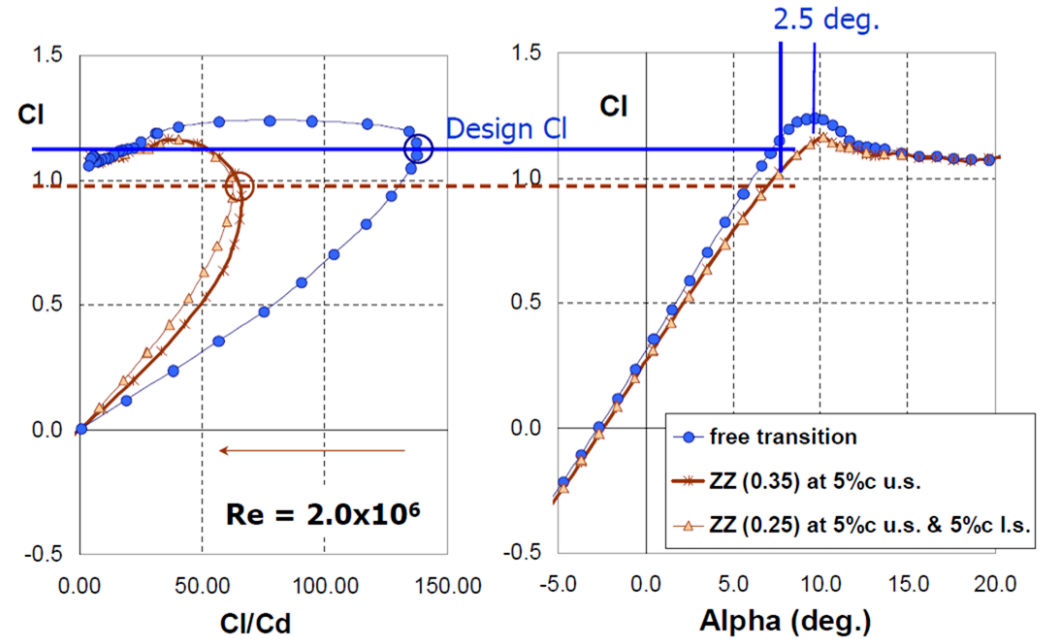




# Ursache Erosion an der Rotorblattvorderkante?



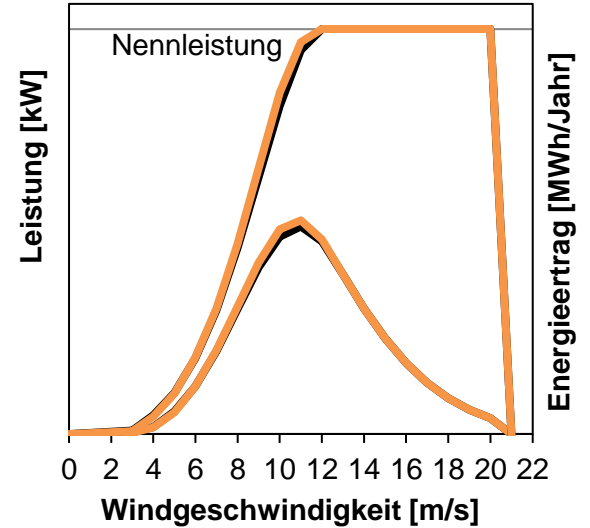
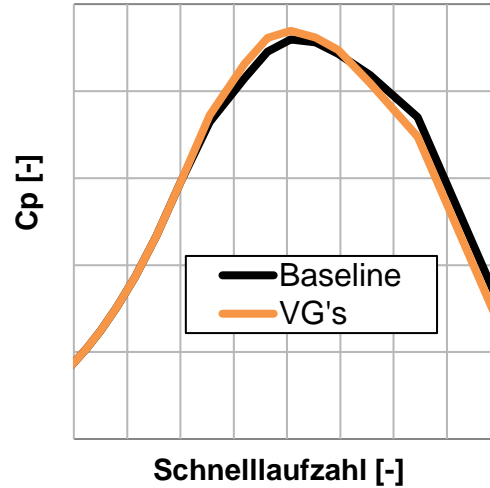
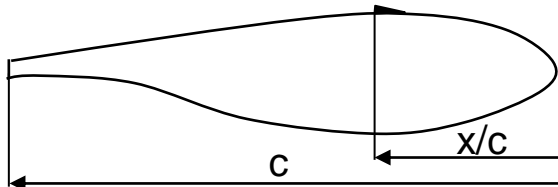
DU series: DU 96-W-180



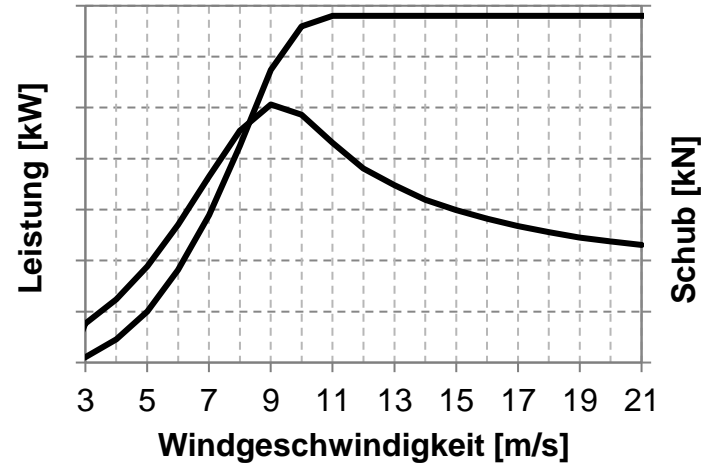
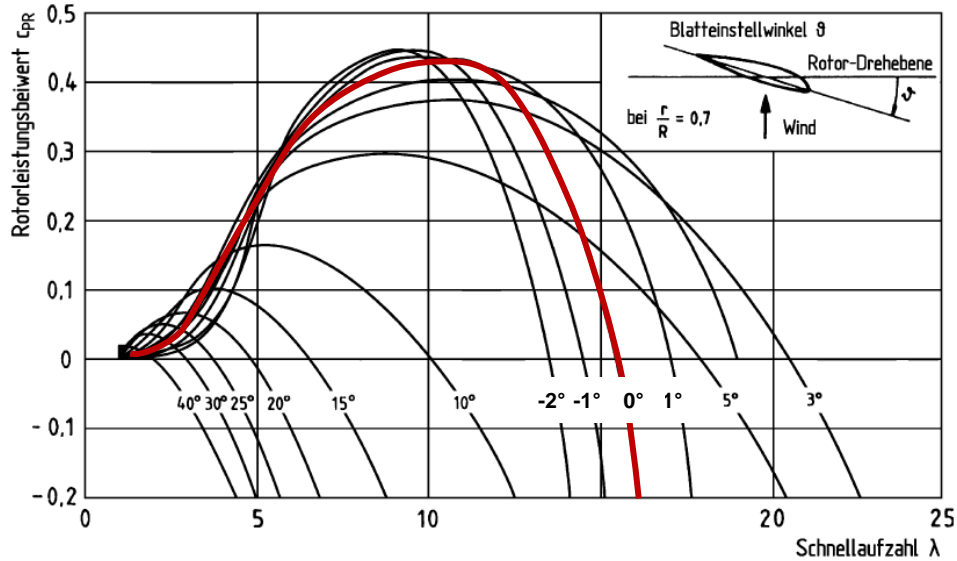
# Ursache fehlende Vortex Generatoren (VGs)?



Bild: <https://powercurve.dk>



# Ursache Leistungs-Regelung?



# Sichtinspektion der Anlagen...

Rotorblattvorderkanten und Erosionsschutz waren in Ordnung.

VGs alle vorhanden.

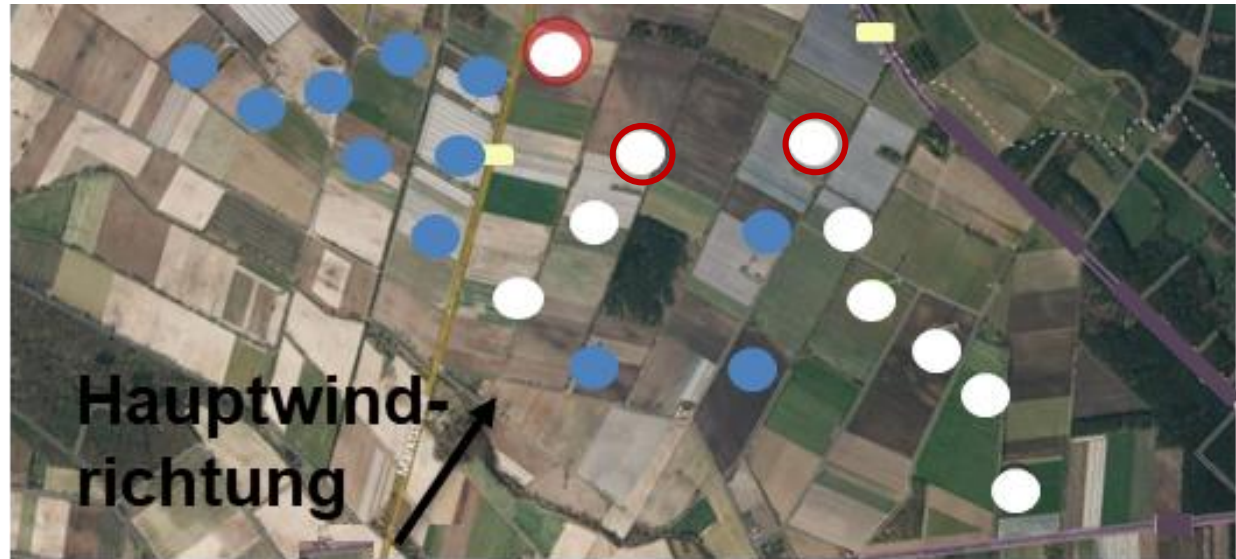
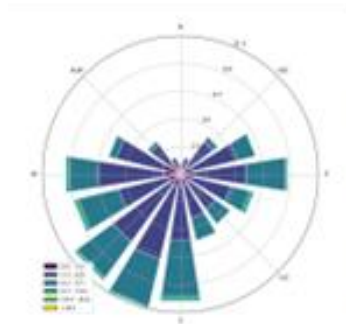
Parameter zur Leistungsregelung zeigt keine Auffälligkeiten.

Betriebsmodi aller Anlagen gleich.

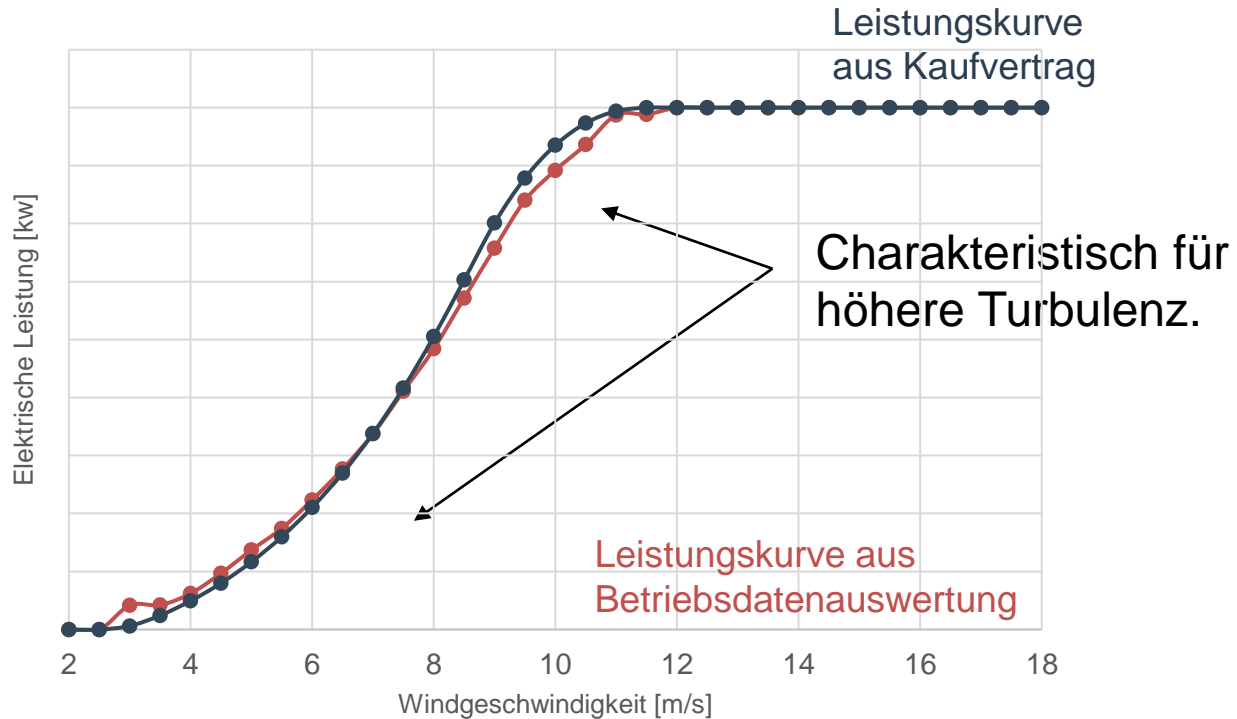
... was ist nun die Ursache für die reduzierte Leistungsabgabe?

# Lösung: Abschattungseffekte

Die drei Anlagen stehen im Nachlauf.



# SOLL vs. IST Leistungskurve



**Sie wollen einen Windpark kaufen oder verkaufen  
und benötigen eine TDD?**

**Wir sichern Ihre Investition.  
Sprechen Sie uns gerne an.**

**8.2** | **The Experts in  
Renewable Energy**

8.2 Consulting AG  
Burchardstraße 17  
20095 Hamburg  
T +49 40 380 72 53 0  
[buero-consulting-ag@8p2.de](mailto:buero-consulting-ag@8p2.de)