
TR10 – Standortgüte nach Inbetriebnahme

15. Branchentage Windenergie NRW

21.06.2023

Martin Schneider

anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

www.anemos.de

Windgutachten

WAsP / CFD, Standorteignung
Betriebseinschränkungen
Standortgüte, Due Diligence
Windmessung (Mast, Lidar)

Mesoskalige Modellierung WRF

Windatlas Optimierung, 50-Jahres
Extremwert, Vereisung, Index
Turbulenzintensität, 10-min. Zeitreihen

SCADA-Daten Analyse

Standortgüte (TR10), Optimierung
Performance Check / Due Diligence
Portfolio Analyse (Wind+Solar)

Strommarktanalysen

Marktwert- u. Profilverwertatlas
Erlösgutachten
Risikobewertung für PPA's

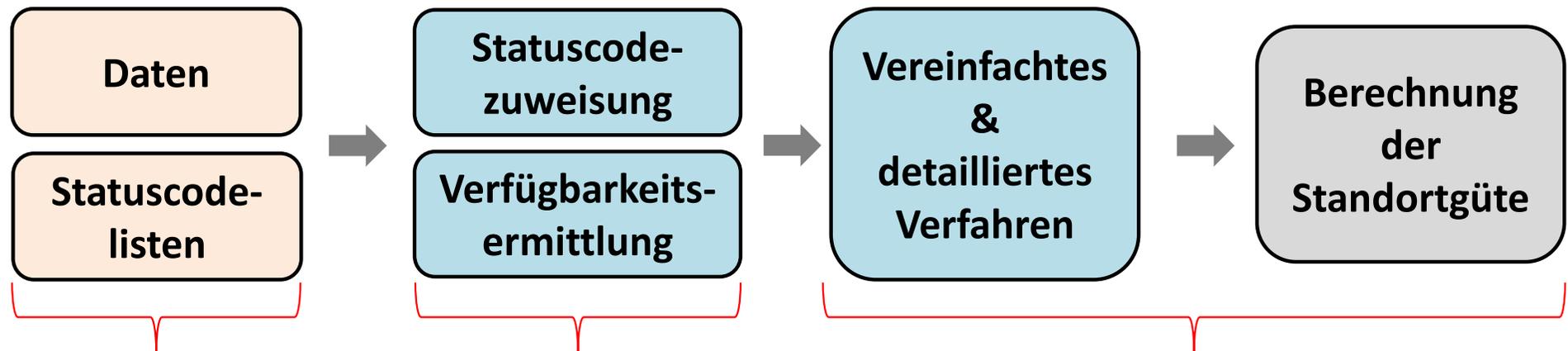
awis

Online Datenzugang
(Zeitreihen, Karten, Statistiken, Index)
Ertragsberechnung
Marktwertatlas

Forschung & Entwicklung

Bayerischer & UBA Windatlas, SUnDAY
VERIMA, Roadmap Windatlas
WinBin II, SOPCAWIND

- Nach dem **EEG 2017** muss die Standortgüte nach 5, 10 und 15 Jahren Betriebszeit überprüft werden
- Vergütungsanpassung nach 5, 10 und 15 Jahren
- Nachweis innerhalb von 4 Monaten durch Gutachten zur Standortgüte nach Inbetriebnahme



Betreiber:
SCADA-Daten, Statusinformationen, Anlagen-dokumentation

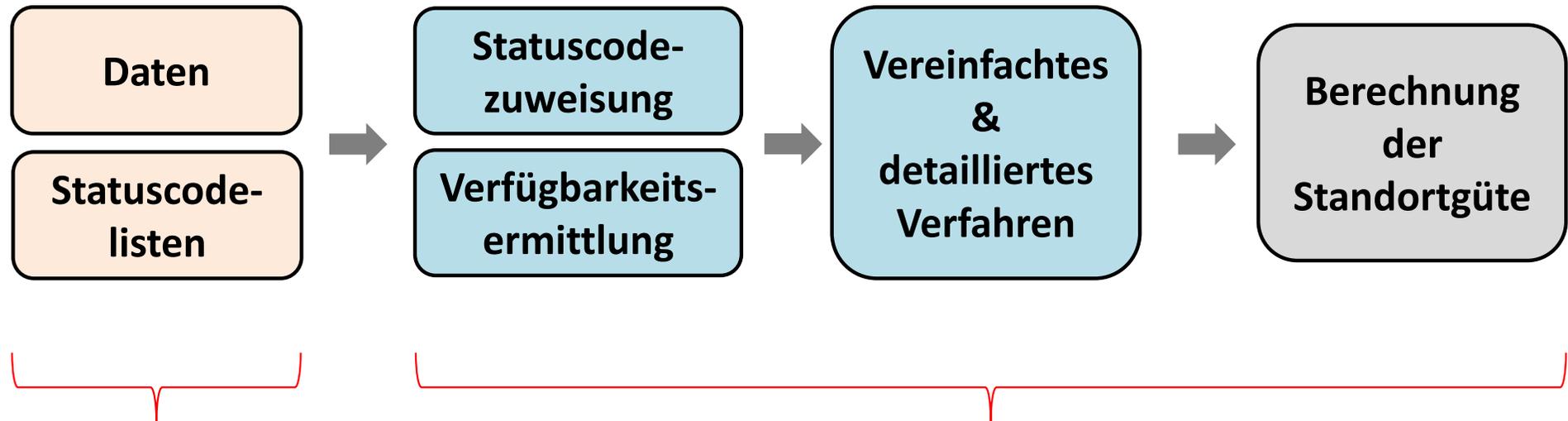
Hersteller:
(zertifizierte)
Zuordnungslisten

Gutachter:
Zuordnung Statuslogs zu EEG-Kategorien
Verfügbarkeits-ermittlung für den gesamten Zeitraum

Vereinfachtes Verfahren
 Verfügbarkeit (V) $\geq 98\%$ \rightarrow keine Rückrechnung
 $98\% > V \geq 97\%$ \rightarrow Annahme:
 zeitl. $V =$ energet. V , Skalierung auf 98 % V

Detailliertes Verfahren
 $V < 97\%$ \rightarrow Detailliertes Rückrechnungs-verfahren

- Nach dem **EEG 2017** muss die Standortgüte nach 5, 10 und 15 Jahren Betriebszeit überprüft werden
- Vergütungsanpassung nach 5, 10 und 15 Jahren
- Nachweis innerhalb von 4 Monaten durch Gutachten zur Standortgüte nach Inbetriebnahme



Betreiber & Hersteller

Akkreditiertes Gutachterbüro

**Probleme?
TR10 in der Anwendung**

**Ist eine Prognose der
Standortgüte sinnvoll?**

Vorgesehen ist:

- 1. Einheitliches Datenformat**
2. Fertige Zuordnungslisten
3. Vollständige Herstellerinfos zu Statuscodes & deren Behandlung

In Wirklichkeit:

- 1. Uneinheitliche Formate**

Beispielprojekt:

- 1. Fehlender Produktionszähler**

Vorgesehen ist:

1. Einheitliches Datenformat
2. **Fertige Zuordnungslisten**
3. Vollständige Herstellerinfos zu Statuscodes & deren Behandlung

In Wirklichkeit:

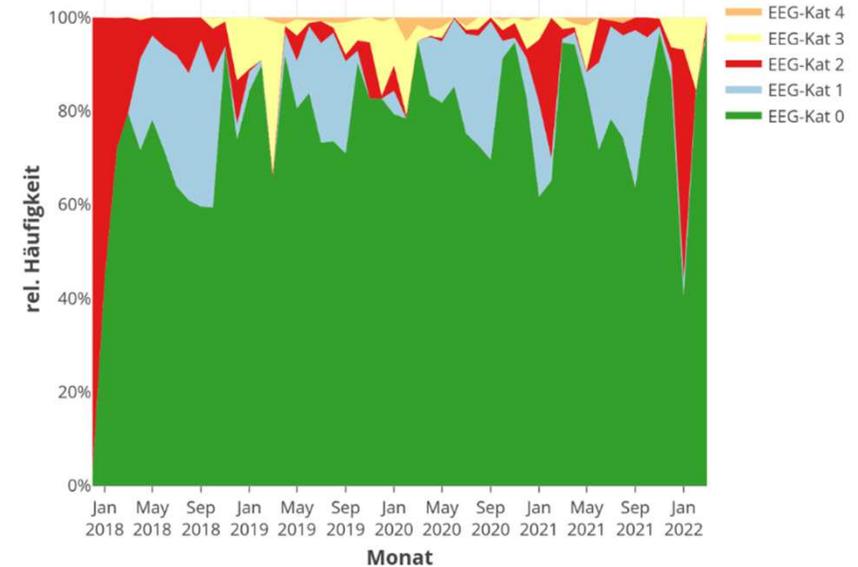
1. Uneinheitliche Formate
2. **Wenige zertifizierte Zuordnungslisten**

Beispielprojekt:

1. Fehlender Produktionszähler
2. **Erstellung einer projektspezifische Zuordnungsliste**

Vorgesehen ist:

1. Einheitliches Datenformat
2. Fertige Zuordnungslisten
3. **Vollständige Herstellerinfos zu Statuscodes & deren Behandlung**



In Wirklichkeit:

1. Uneinheitliche Formate
2. Wenige zertifizierte Zuordnungslisten
3. **Infos zu Statuscodes nicht immer vollständig**

Beispielprojekt:

1. Fehlender Produktionszähler
2. Erstellung einer projektspezifische Zuordnungsliste
3. **Nicht alle Codes auflösbar oder geloggt**

Vorgesehen ist:

1. Einheitliches Datenformat
2. Fertige Zuordnungslisten
3. Vollständige Herstellerinfos zu Statuscodes & deren Behandlung

In Wirklichkeit:

1. Uneinheitliche Formate
2. Wenige zertifizierte Zuordnungslisten
3. Infos zu Statuscodes nicht immer vollständig

FAZIT:

Problematik oft bei der Datenbereitstellung

Lösung:

Rechtzeitige Prüfung der vorzulegenden Dokumente!

Beispielprojekt:

1. Fehlender Produktionszähler
2. Erstellung einer projektspezifische Zuordnungsliste
3. Nicht alle Codes auflösbar

$$SG = \frac{\text{Standortertrag}}{\text{Referenzertrag}} * 100$$

Abweichung von mehr als 2 %-Punkten zum Gutachten zur Inbetriebnahme



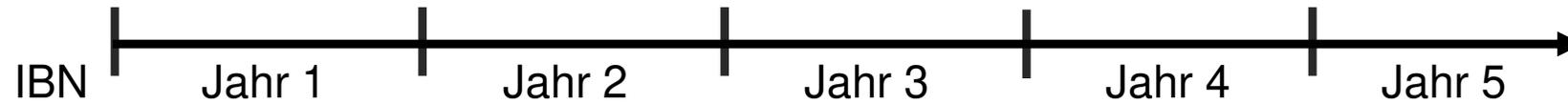
Anpassung der Vergütung

Gütefaktor (%)	Korrekturfaktor
< 50	1.55
60	1.42
70	1.29
80	1.16
90	1.07
100	1
110	0.94
120	0.89
130	0.85
140	0.81
> 150	0.79

10% geringere Standortgüte
➤ 7% höhere Vergütung

10% höhere Standortgüte
➤ 6% geringere Vergütung

Wie gut kann man bereits nach **einem Jahr Betriebszeit** die Standortgüte nach 5 Jahren prognostizieren?

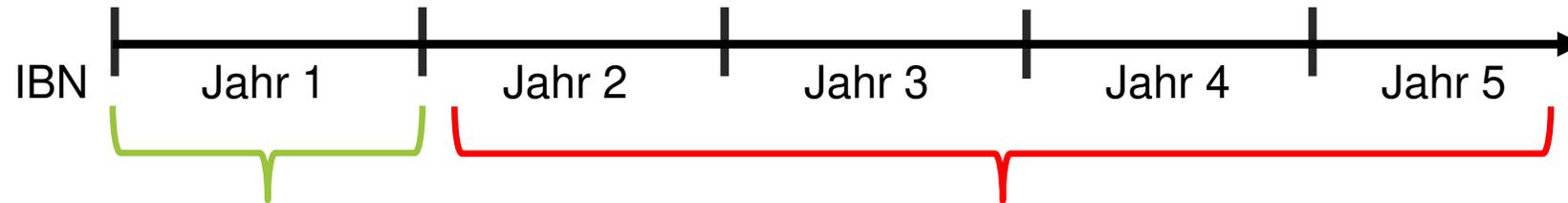


Standortgüte
steht fest ✓



Berechnung möglich

Wie gut kann man bereits nach **einem Jahr Betriebszeit** die Standortgüte nach 5 Jahren prognostizieren?



Standortgüte steht fest ✓

Standortgüte steht nicht fest ✗



Berechnung möglich

Abschätzung für die übrigen 4 Jahre anhand der SCADA-Daten von **Jahr 1**

Vorteil zur Standortgüte **vor** Inbetriebnahme:

- Wind- und Ertragsdaten vom Standort selbst liegen vor
- keine Modellunsicherheit mehr

Methoden zur Abschätzung der Standortgüte der übrigen 4 Jahre:

- Datengrundlage ist der Standortertrag von **Jahr 1**
- Langzeitdaten sind jährliche Ertragsindices
- Langzeitbezug via Indexwert

	A	B
		Windatlas D-3km.M2 Cell 189x242 2.0MW Hub height: 100.0 Reference period: 1999 - 2018
1		
2	1997	101.2%
3	1998	114.5%
4	1999	98.0%
5	2000	102.7%
6	2001	93.1%
7	2002	98.7%
8	2003	94.0%
9	2004	102.8%
10	2005	99.3%
11	2006	97.2%
12	2007	111.7%
13	2008	106.5%
14	2009	94.5%
15	2010	96.2%
16	2011	110.7%
17	2012	105.8%
18	2013	95.3%
19	2014	94.5%
20	2015	110.3%
21	2016	91.2%
22	2017	107.8%
23	2018	90.3%

$$Langzeitertrag = \frac{Standortertrag_{2018}}{90.3\%}$$

$$SE_{2-5} = Langzeitertrag * Index_{2-5}$$

Bsp. Jahr 1 ist 2018

Methoden zur Abschätzung der Standortgüte der übrigen 4 Jahre:

- Abschätzung der Variabilität für einen 4-Jahreszeitraum via Standardabweichung von 4-Jahres Indexperioden

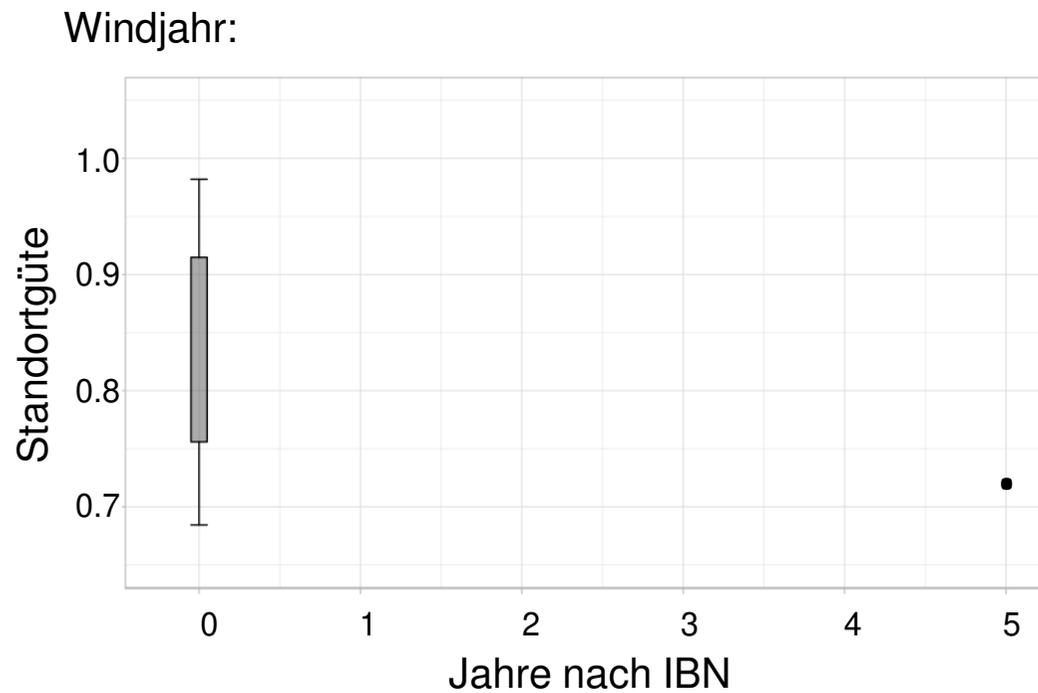
	A	B
		Windatlas D-3km.M2 Cell 189x242 2.0MW Hub height: 100.0 Reference period: 1999 - 2018
1		
2	1997	101.2%
3	1998	114.5%
4	1999	98.0%
5	2000	102.7%
6	2001	93.1%
7	2002	98.7%
8	2003	94.0%
9	2004	102.8%
10	2005	99.3%
11	2006	97.2%
12	2007	111.7%
13	2008	106.5%
14	2009	94.5%
15	2010	96.2%
16	2011	110.7%
17	2012	105.8%
18	2013	95.3%
19	2014	94.5%
20	2015	110.3%
21	2016	91.2%
22	2017	107.8%
23	2018	90.3%



- Alle möglichen 4-Jahreszeiträume aus dem Atlas
- Berechnung der Mittelwerte
- Berechnung der Standardabweichung der Mittelwerte

Variabilität für einen 4-Jahreszeitraum ergibt sich aus der **Standardabweichung** der 4-Jahres Indexperioden

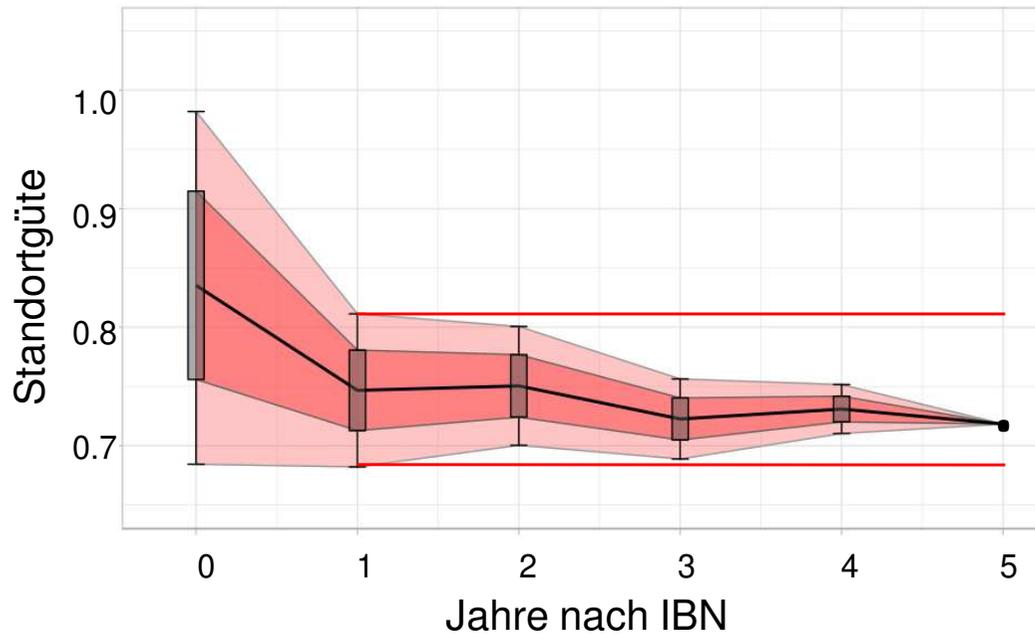
Windpark (Thüringen): 4x Enercon E82, 2012-2016

**Test-Windpark:**

- ✓ 5 Jahre SCADA-Daten aus der Vergangenheit

Windpark (Thüringen): 4x Enercon E82, 2012-2016

Windjahr: 105.6% 90.7% 88.2% 107.0% 88.4%



deutlich verbesserte Einschätzung der Standortgüte nach **Jahr 1**
+ **frühzeitige Prüfung der Daten**

Derzeitige Problematik kann gelöst werden durch:

1. Langjährige Erfahrung mit der SCADA-Daten Analyse
2. Hauseigene Software
3. Aktueller Stand durch langjährige Gremienarbeit

Derzeitige Problematik kann gelöst werden durch:

1. Langjährige Erfahrung mit der SCADA-Daten Analyse
2. Hauseigene Software
3. Aktueller Stand durch langjährige Gremienarbeit
4. Erfolgreiche Teilnahme an den erforderlichen Ringversuchen
- 5. frühzeitige Prüfung der Daten**
- 6. Standortgüte Prognose** inkl. Windschwankungsbreite

TR10 – Standortgüte nach Inbetriebnahme

15. Branchentage Windenergie NRW

21.06.2023

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Martin Schneider
Prokurist

anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3 | 21391 Reppenstedt | Deutschland
martin.schneider@anemos.de | www.anemos.de

