

**- Standortgenauer Ertragsindex -
Wie gut läuft mein Windpark?**

**29. Windenergietage
11.11.2021**

Martin Schneider

anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH
www.anemos.de

Wie gut läuft mein Windpark?

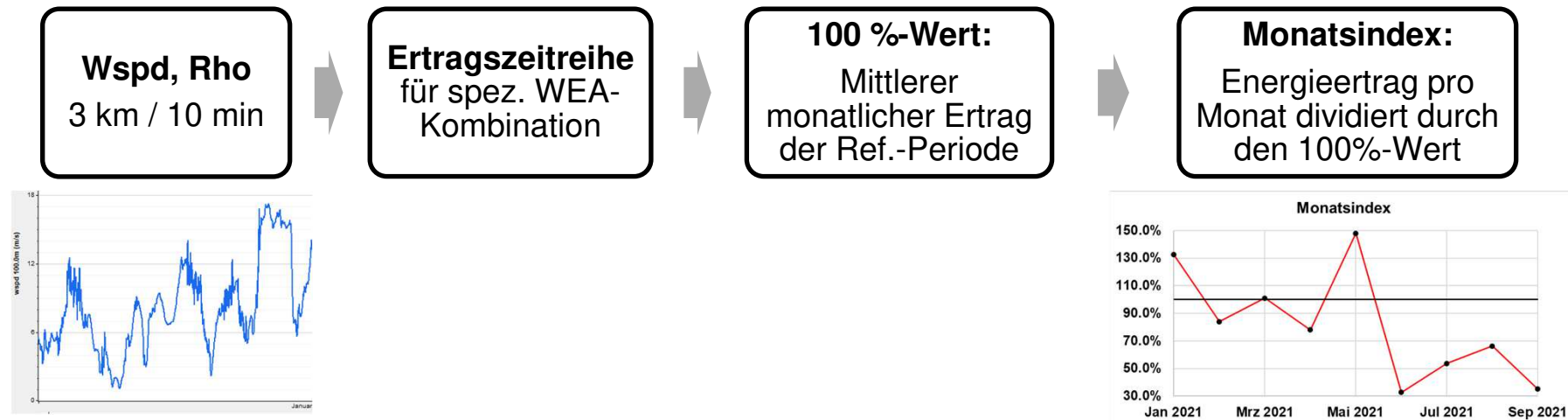
Beurteilung der monatlichen, bereinigten IST-Erträge des Windparks

- Verifizierung der monatlichen IST-Erträge mittels Ertragsindizes (SOLL-Ertrag)
 - Unabhängiger, konsistenter, technologiescharfer, räumlich hochaufgelöster Index (aus Windatlas-Daten generiert)

Wie gut läuft mein Windpark?

Beurteilung der monatlichen, bereinigten IST-Erträge des Windparks

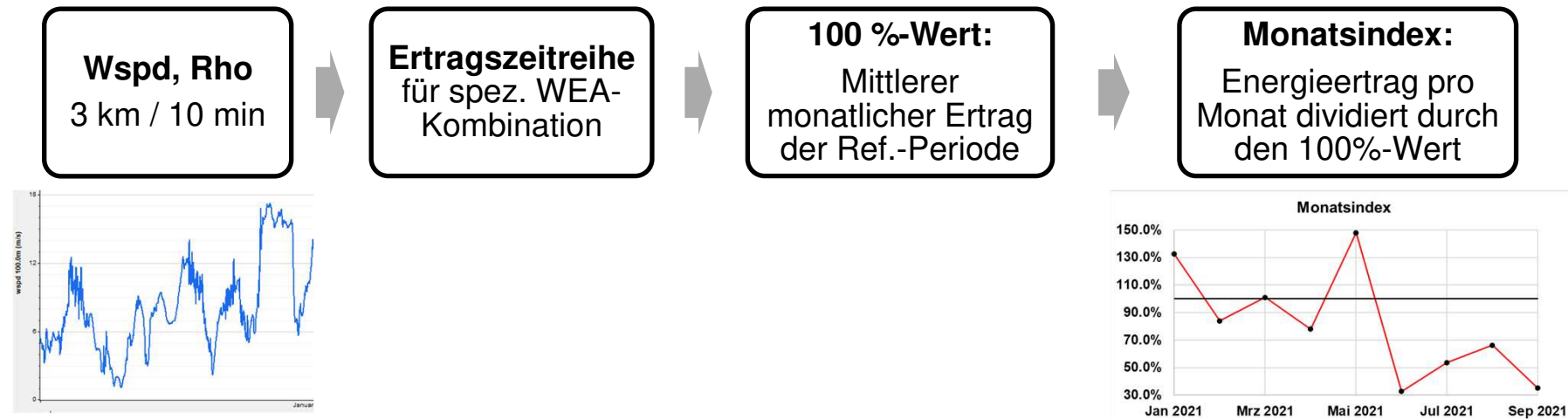
- Verifizierung der monatlichen IST-Erträge mittels Ertragsindizes (SOLL-Ertrag)
 - Unabhängiger, konsistenter, technologiescharfer, räumlich hochaufgelöster Index (aus Windatlas-Daten generiert)



Wie gut läuft mein Windpark?

Beurteilung der monatlichen, bereinigten IST-Erträge des Windparks

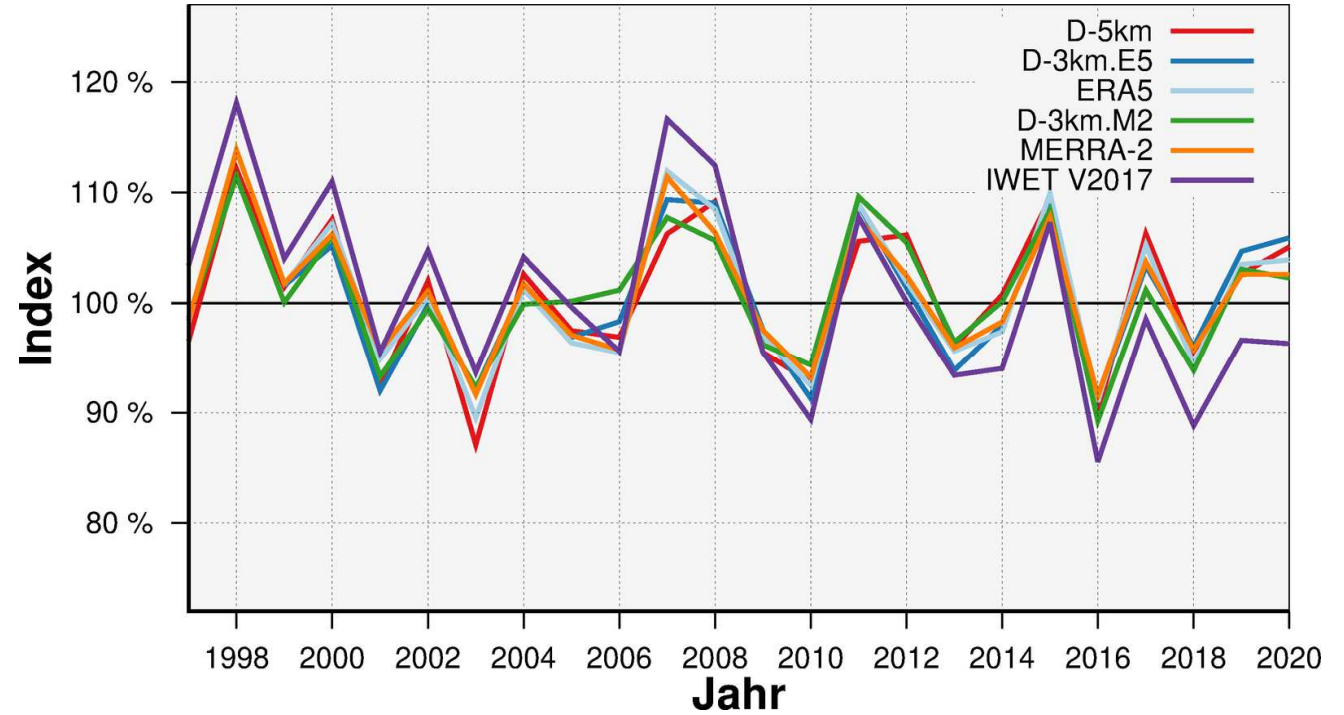
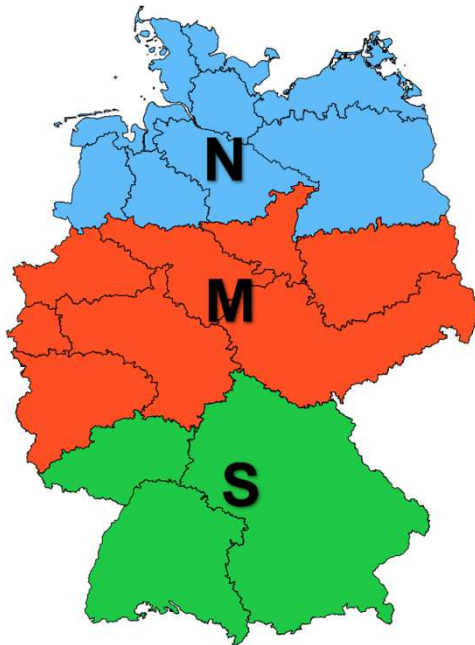
- Verifizierung der monatlichen IST-Erträge mittels Ertragsindizes (SOLL-Ertrag)
 - Unabhängiger, konsistenter, technologiescharfer, räumlich hochaufgelöster Index (aus Windatlas-Daten generiert)



- Der monatliche SOLL-Ertrag bildet sich aus dem P50 (mittlere zu erwartender Jahresenergieertrag aus Gutachten, oder Berechnungen nach Inbetriebnahme) und dem Monatsindex
 - $SOLL(Ertrag)_M = \frac{P50}{12} Ertragsindex_M$
- Vergleich von SOLL-Ertrag mit IST-Ertrag

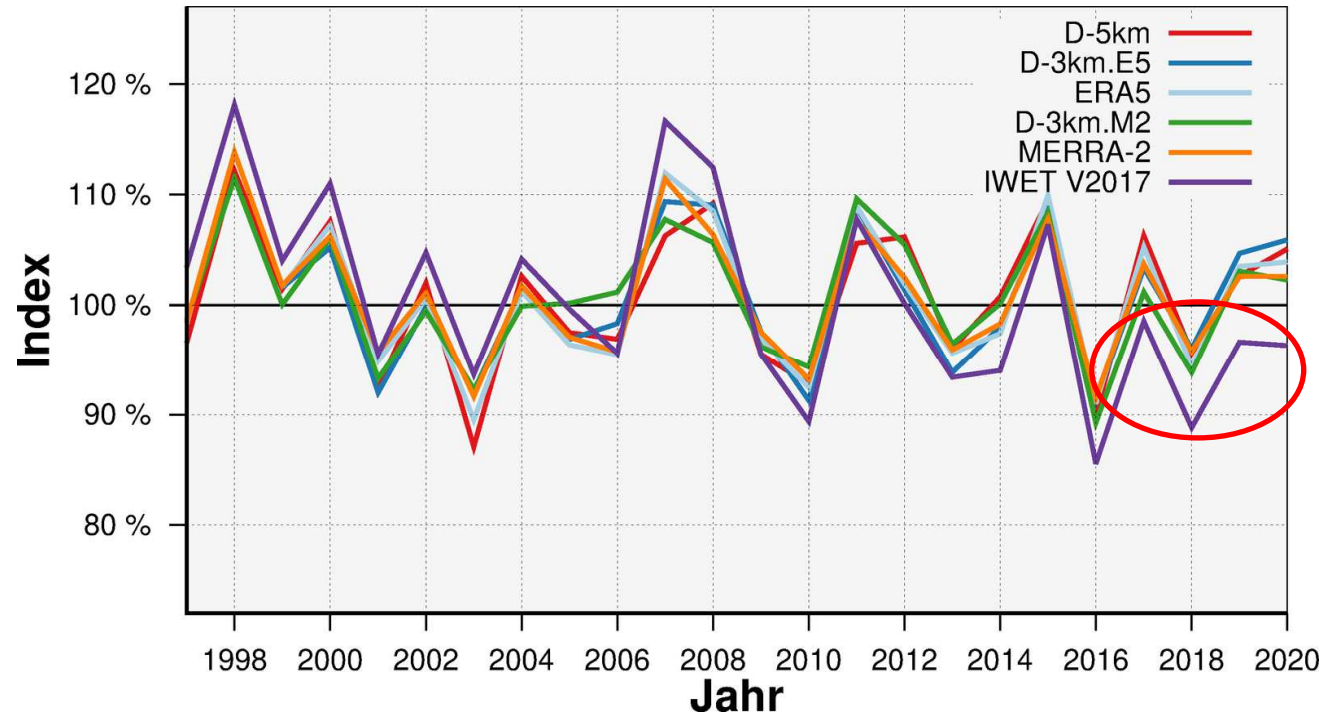
BDB Index (IWET) www.BtrDB.de

Region Nord



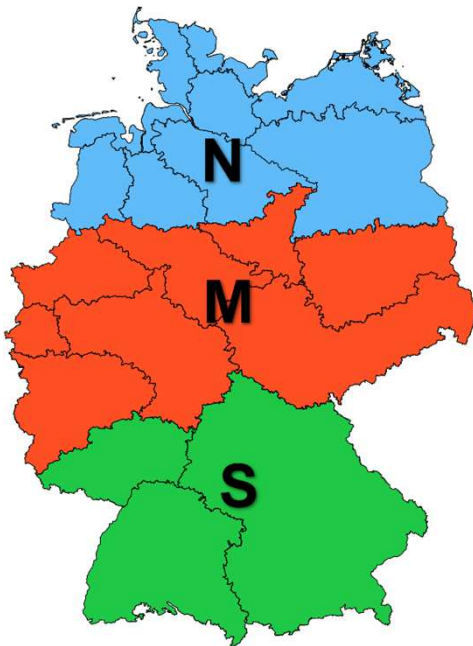
BDB Index (IWET) www.BtrDB.de

Region Nord

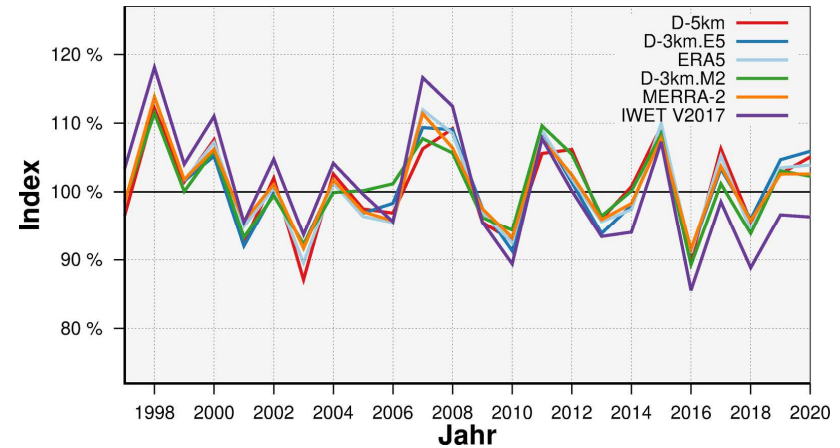


Wann kommt die nächste Anpassung?

BDB Index (IWET) www.BtrDB.de



Region Nord



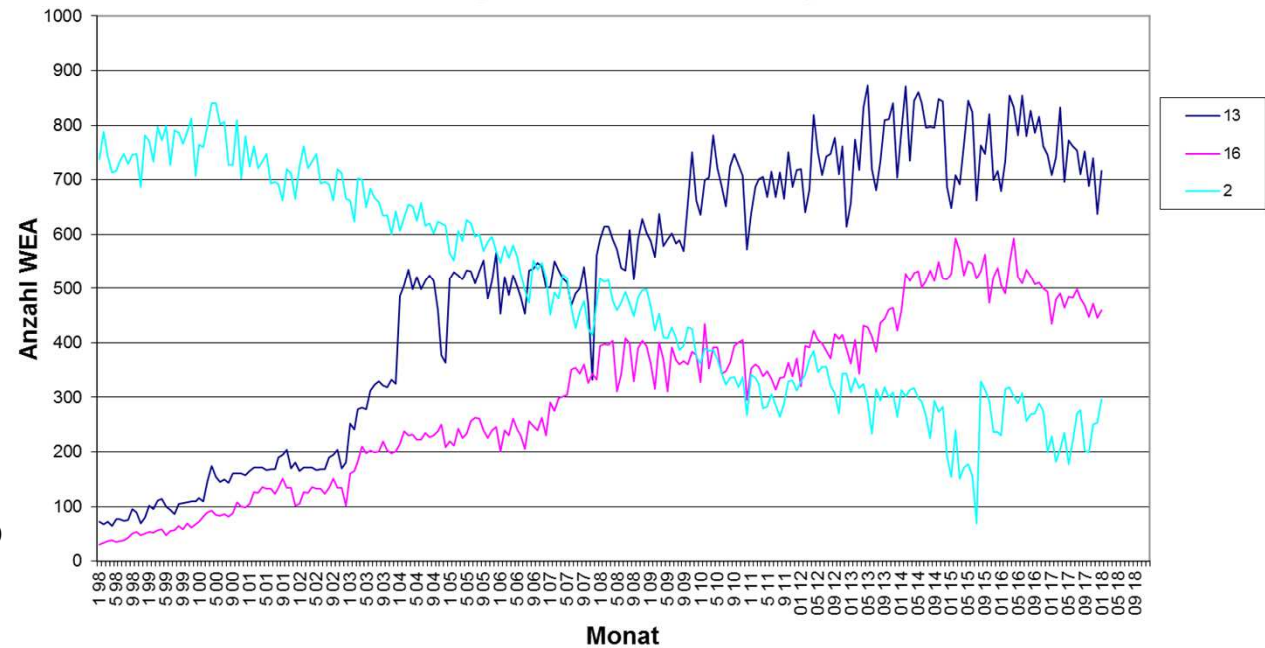
Konsistenz?

- Verfälschung durch Zubau, Abschaltungen oder Wegfall

Unabhängig?

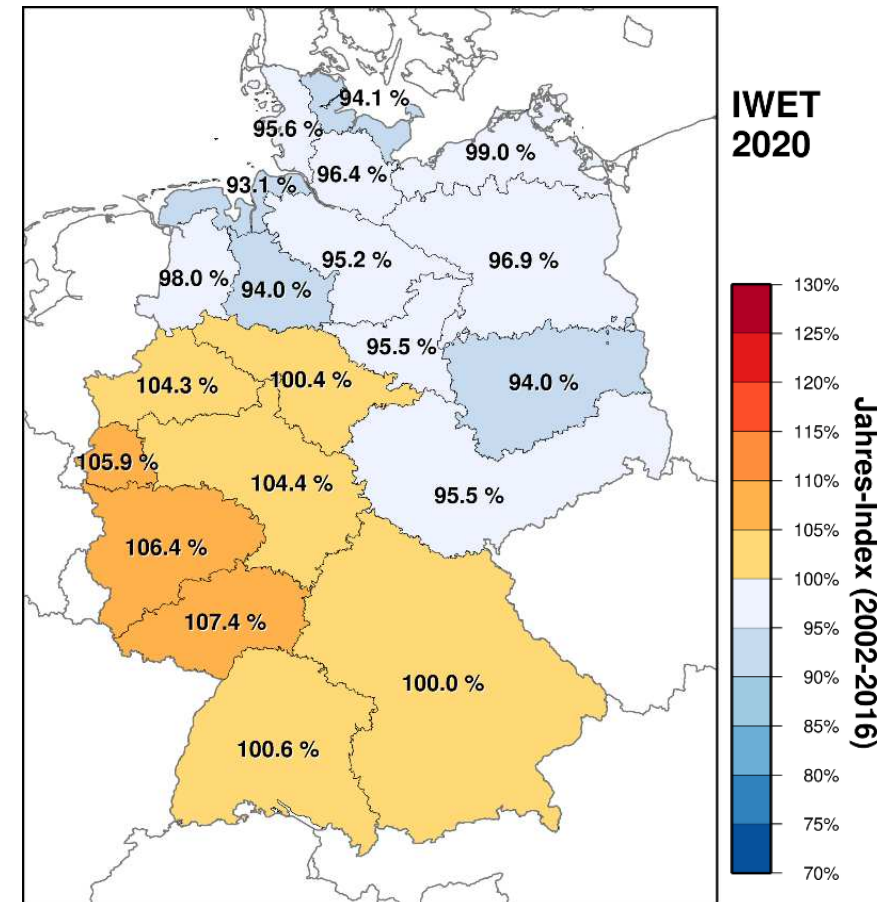
- Hängt von allen WEA der Zone ab

Anzahl berücksichtigter WEA zur BDB-Erstellung, Version 2017



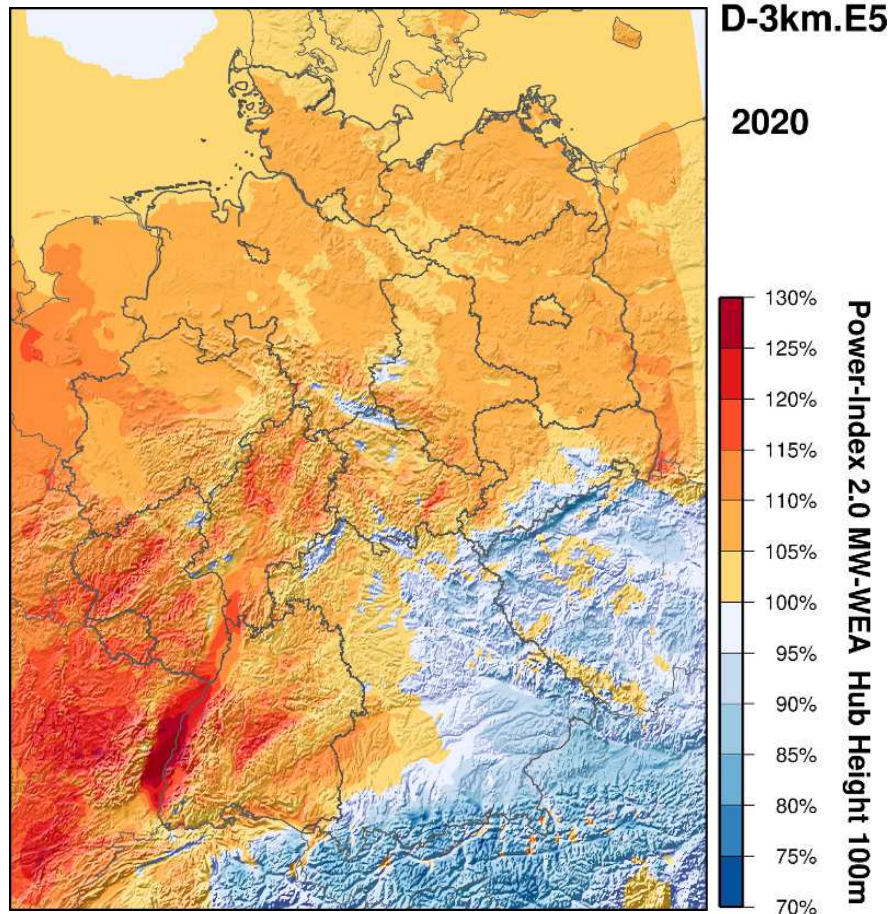
Wie wichtig ist die räumliche Auflösung?
Zone oder Raster

BDB Index in sehr groben
Zonen eingeteilt

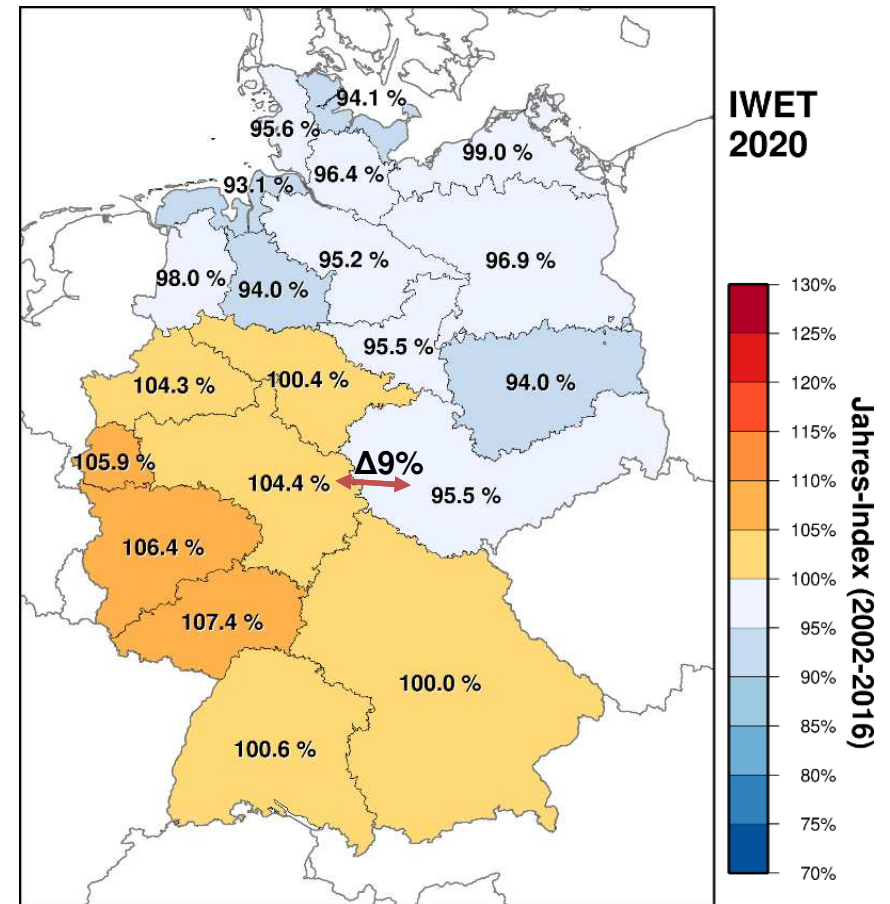


Wie wichtig ist die räumliche Auflösung?
Zone oder Raster

Windatlas Daten mit hoher räumlicher Auflösung

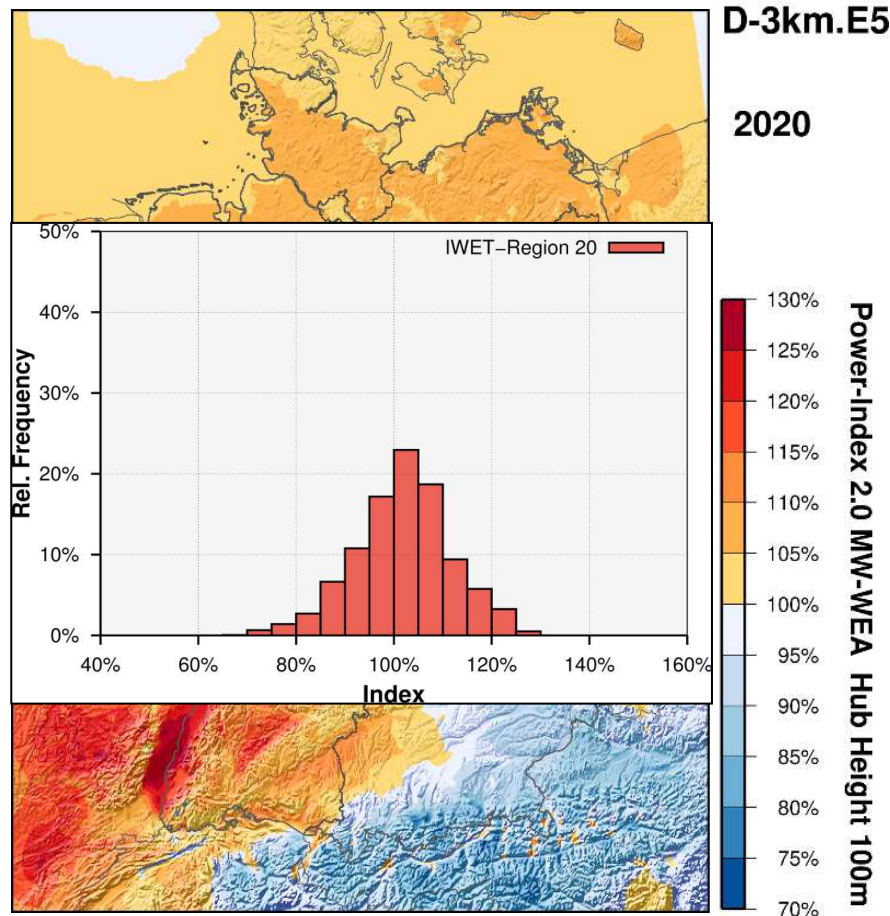


BDB Index in sehr groben Zonen eingeteilt

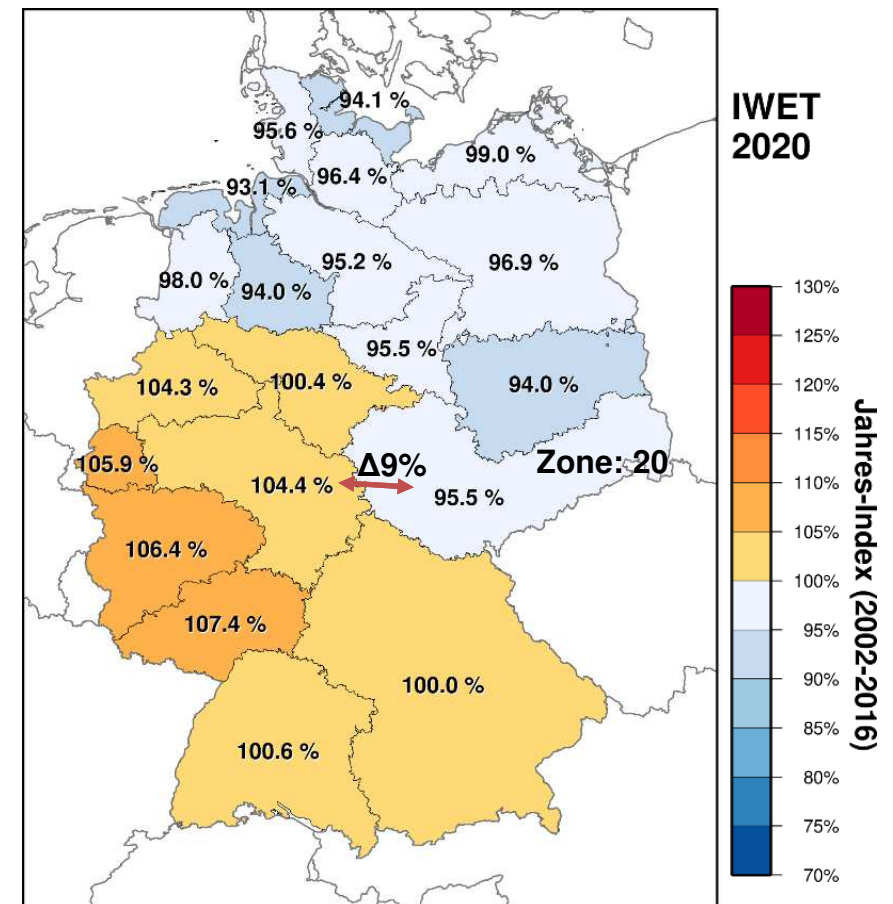


**Wie wichtig ist die räumliche Auflösung?
Zone oder Raster**

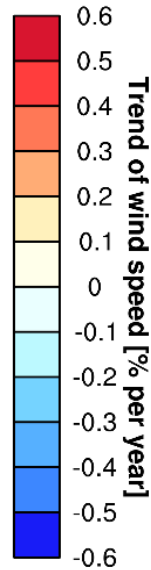
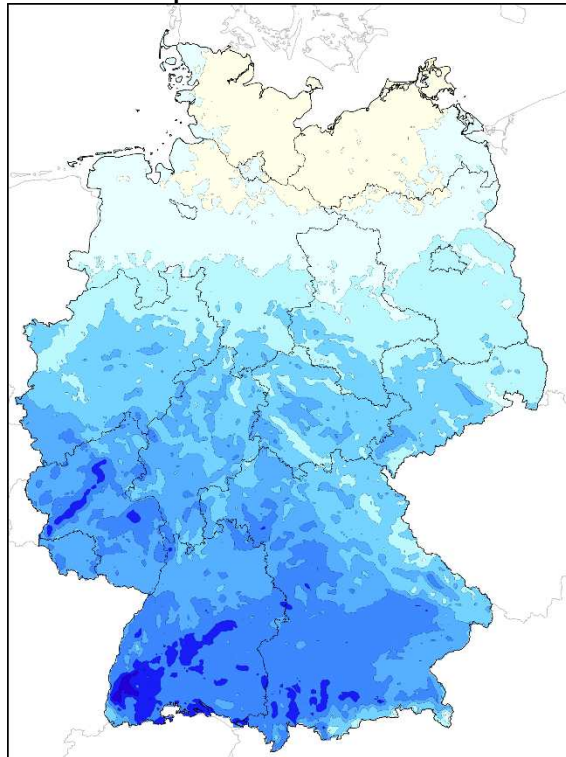
Windatlas Daten mit hoher räumlicher Auflösung



BDB Index in sehr groben Zonen eingeteilt

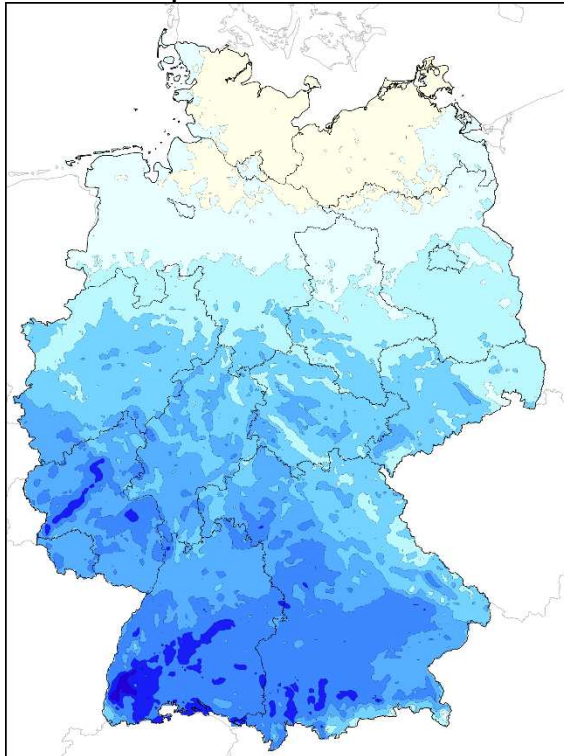


D-3km.E5
NH: 100m
Ref.-periode: 1999-2018



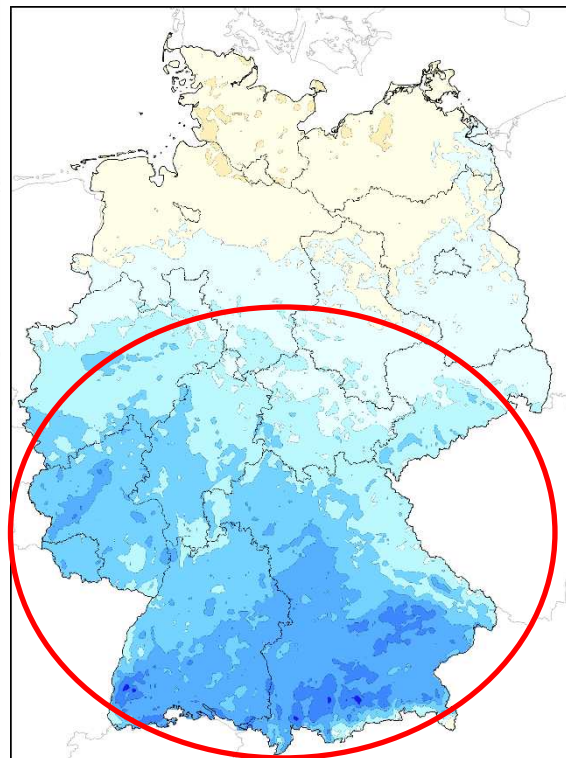
Anpassung der Referenzperiode auf P50 Referenz möglich

D-3km.E5
NH: 100m
Ref.-periode: 1999-2018



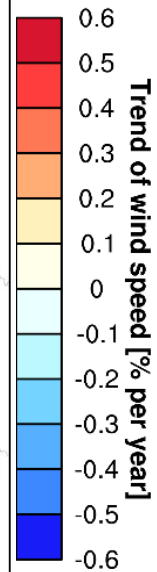
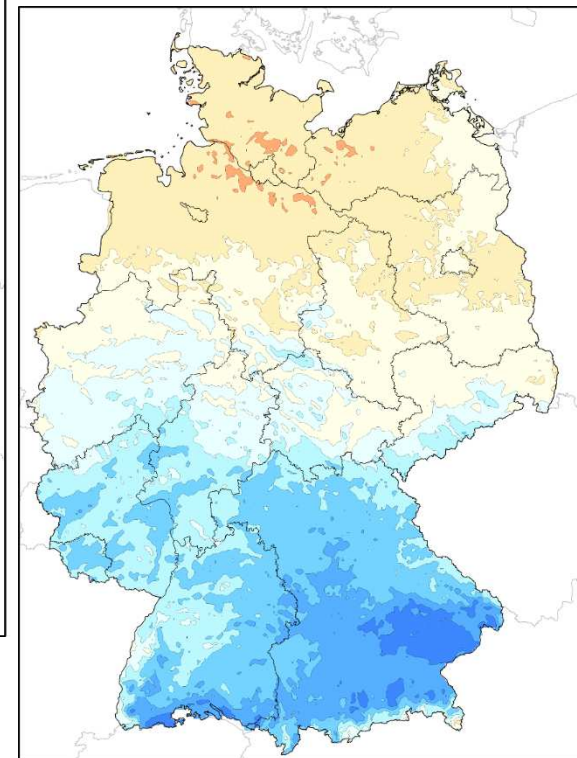
Anpassung der Referenzperiode auf P50 Referenz möglich

Ref.-periode: 2000-2019

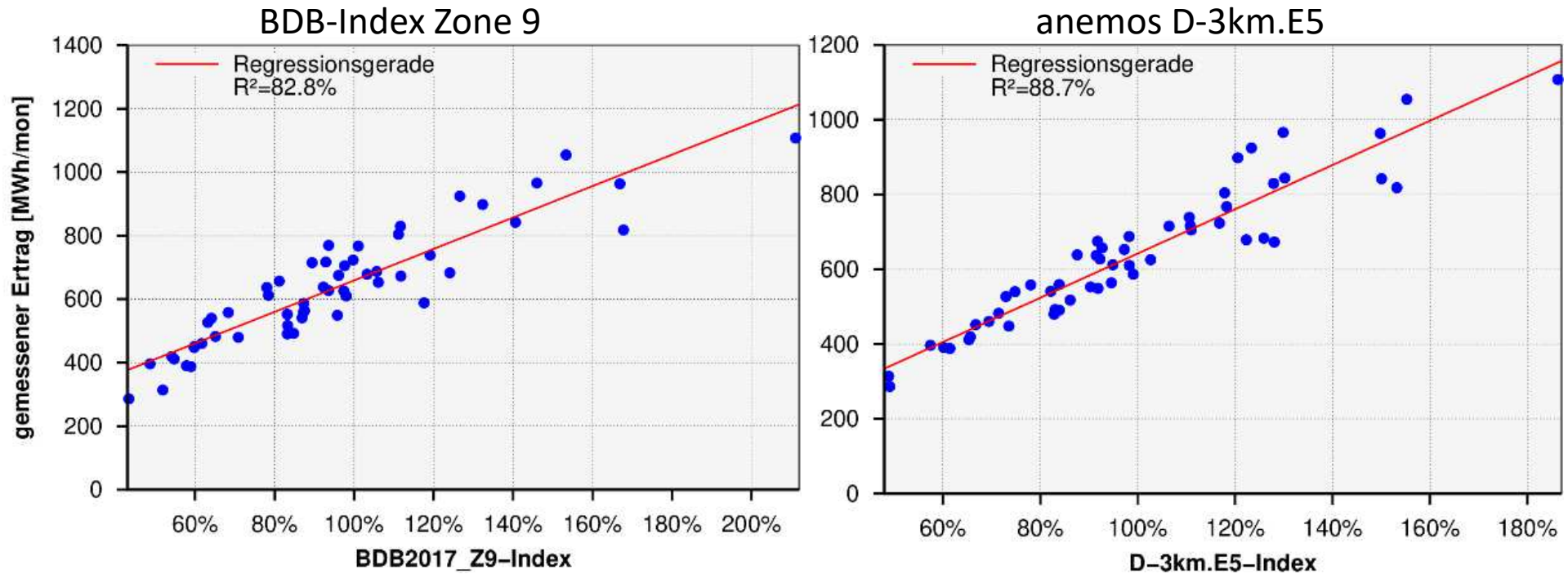


➤ Trend in Süddeutschland signifikant

Ref.-periode: 2001-2020

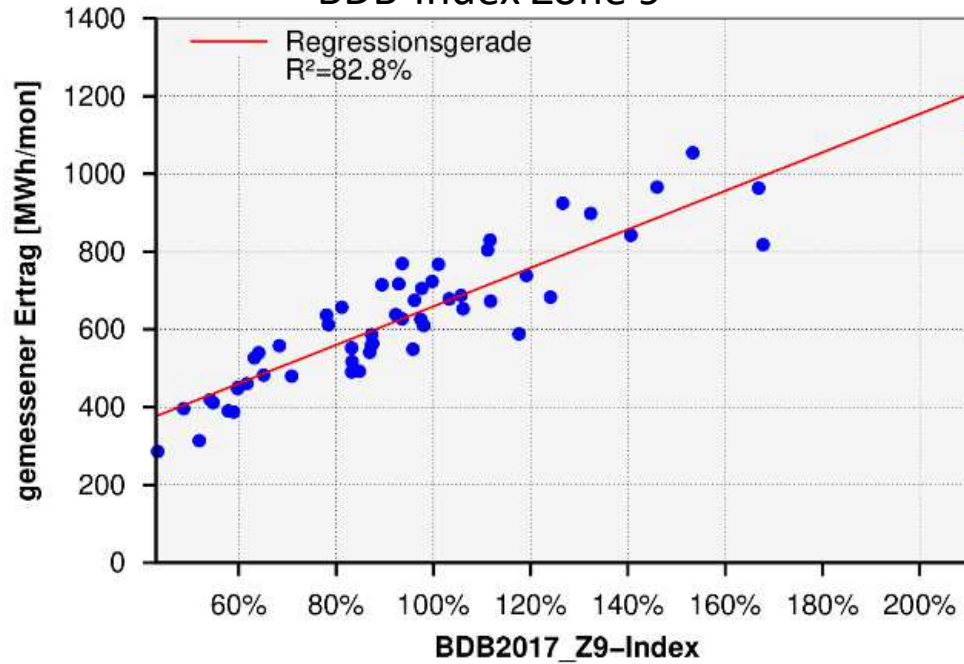


Vergleich der Monatserträge – E101 Norddeutschland

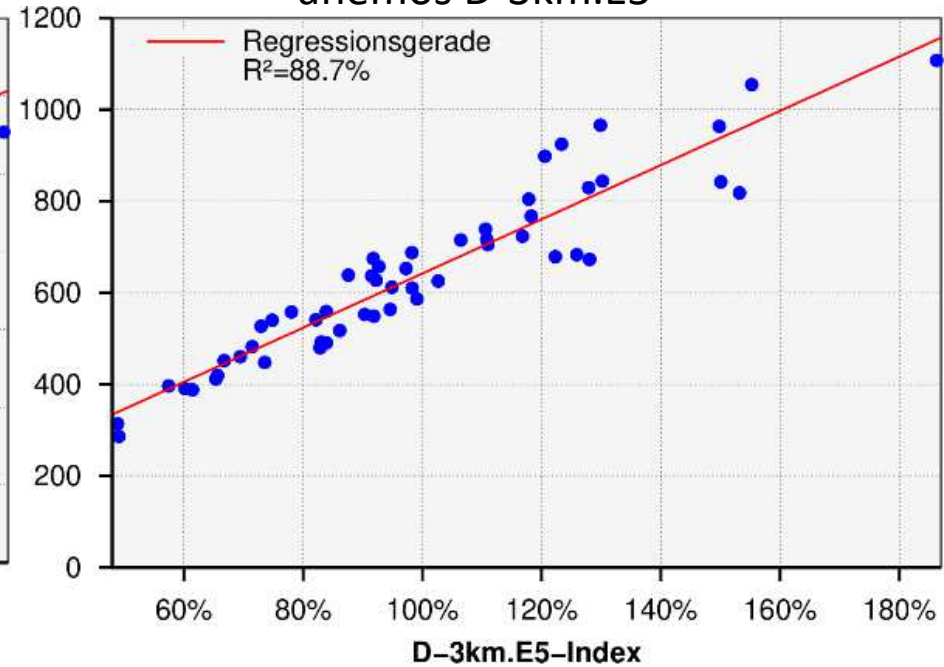


Vergleich der Monatserträge – E101 Norddeutschland

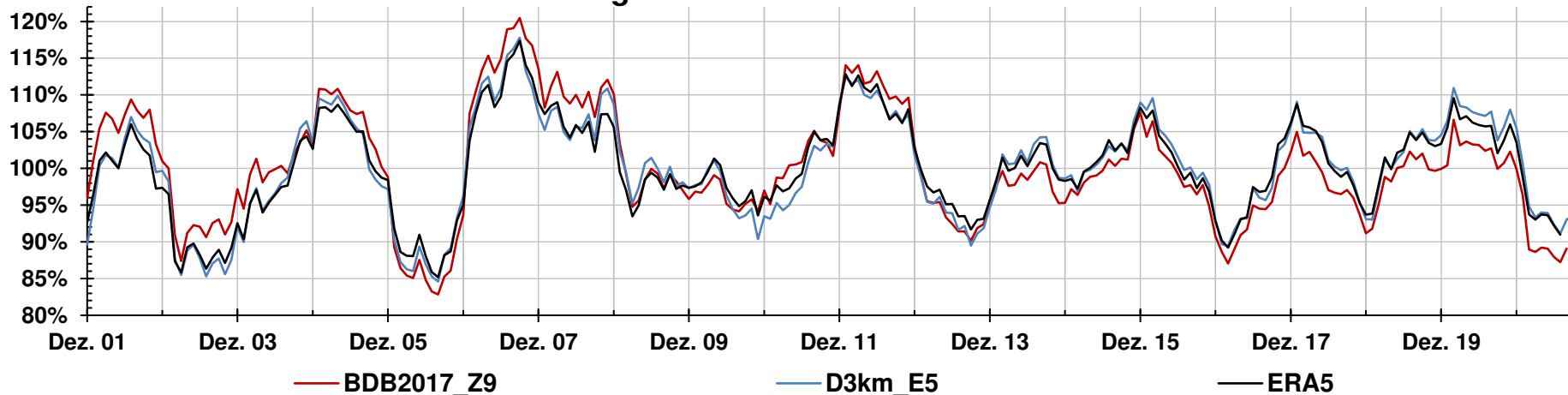
BDB-Index Zone 9



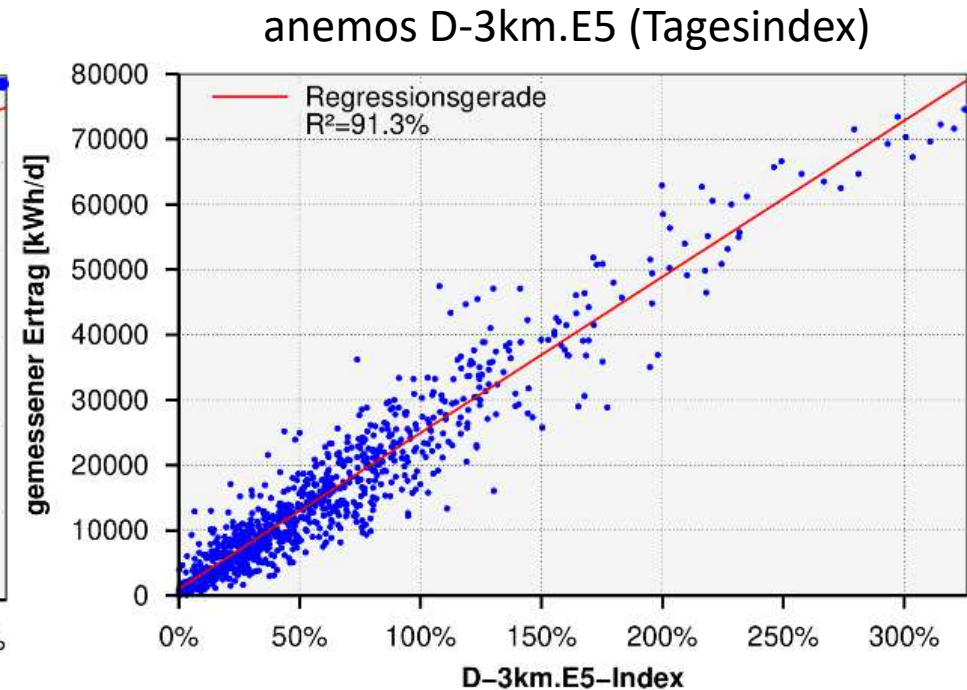
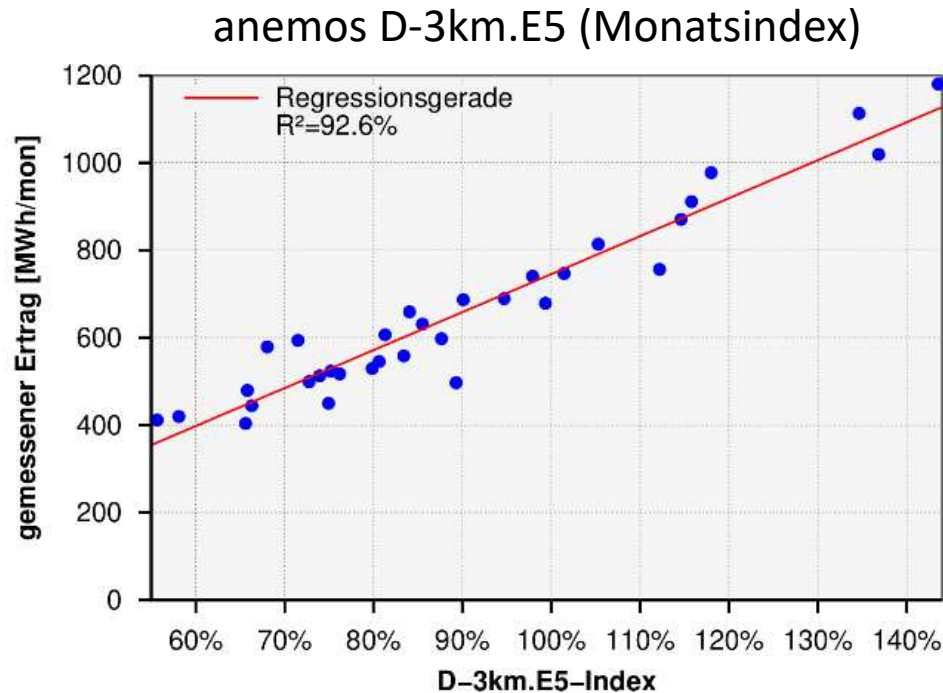
anemos D-3km.E5



gleitendes 12-Monatsmittel



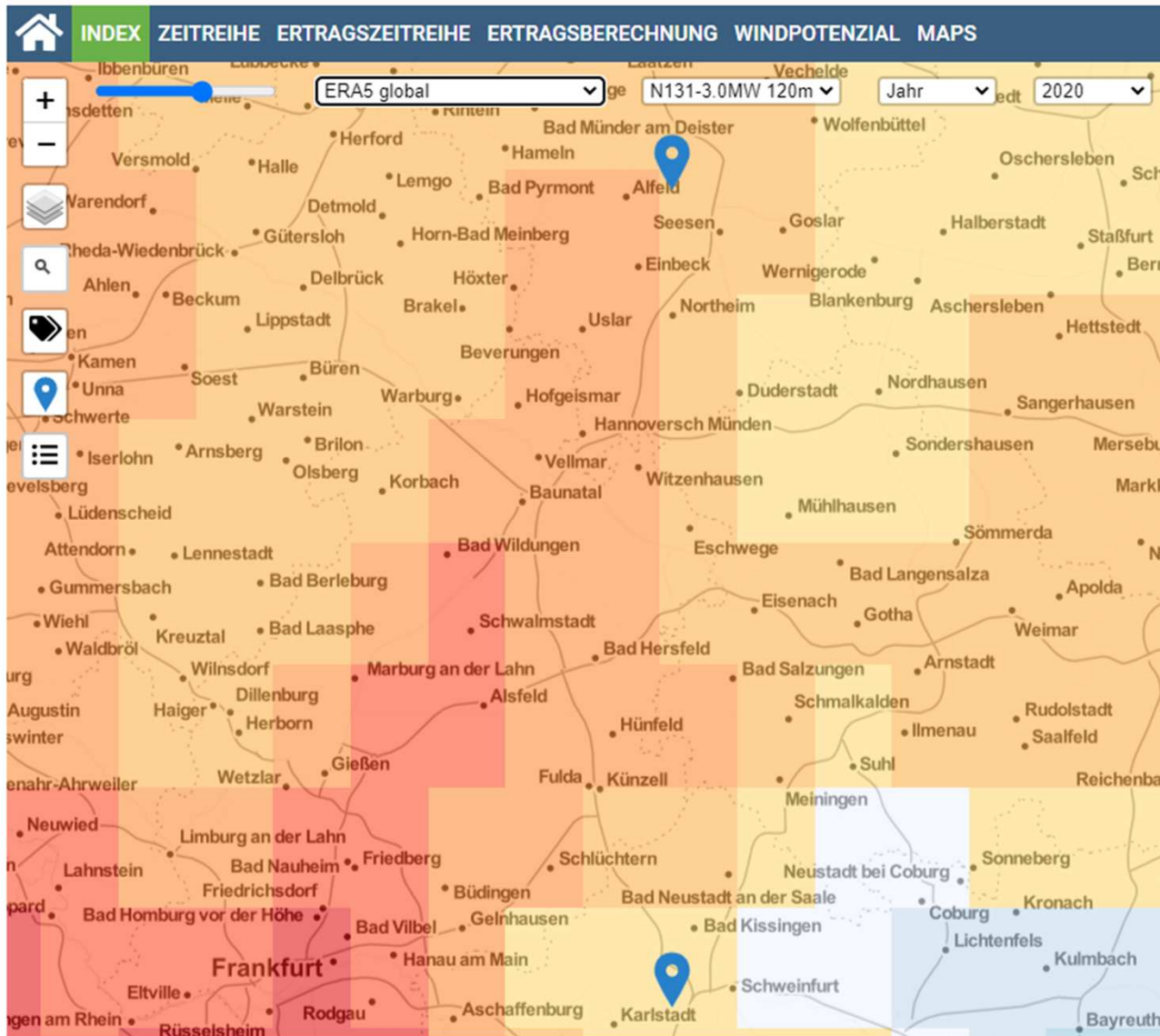
Vergleich der Monatserträge – Senvion 3.2MW Norddeutschland



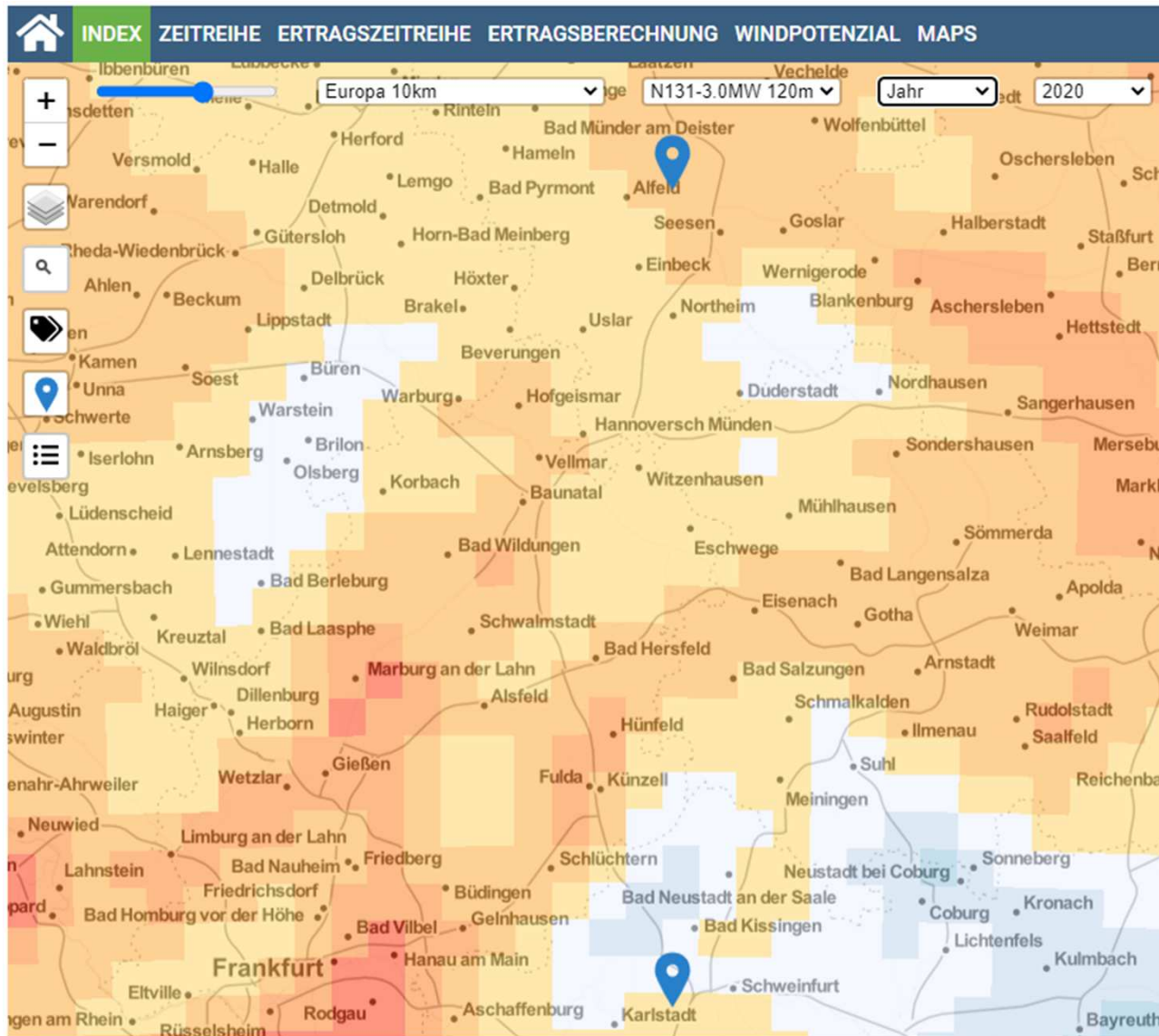
Vorteil des Tagesindex:

- Detaillierte Filterung von Verlusten mittels SCADA-Daten
- Validere Regressionsanalyse durch mehr Datenpunkte
- Ausreißer können besser gefiltert werden

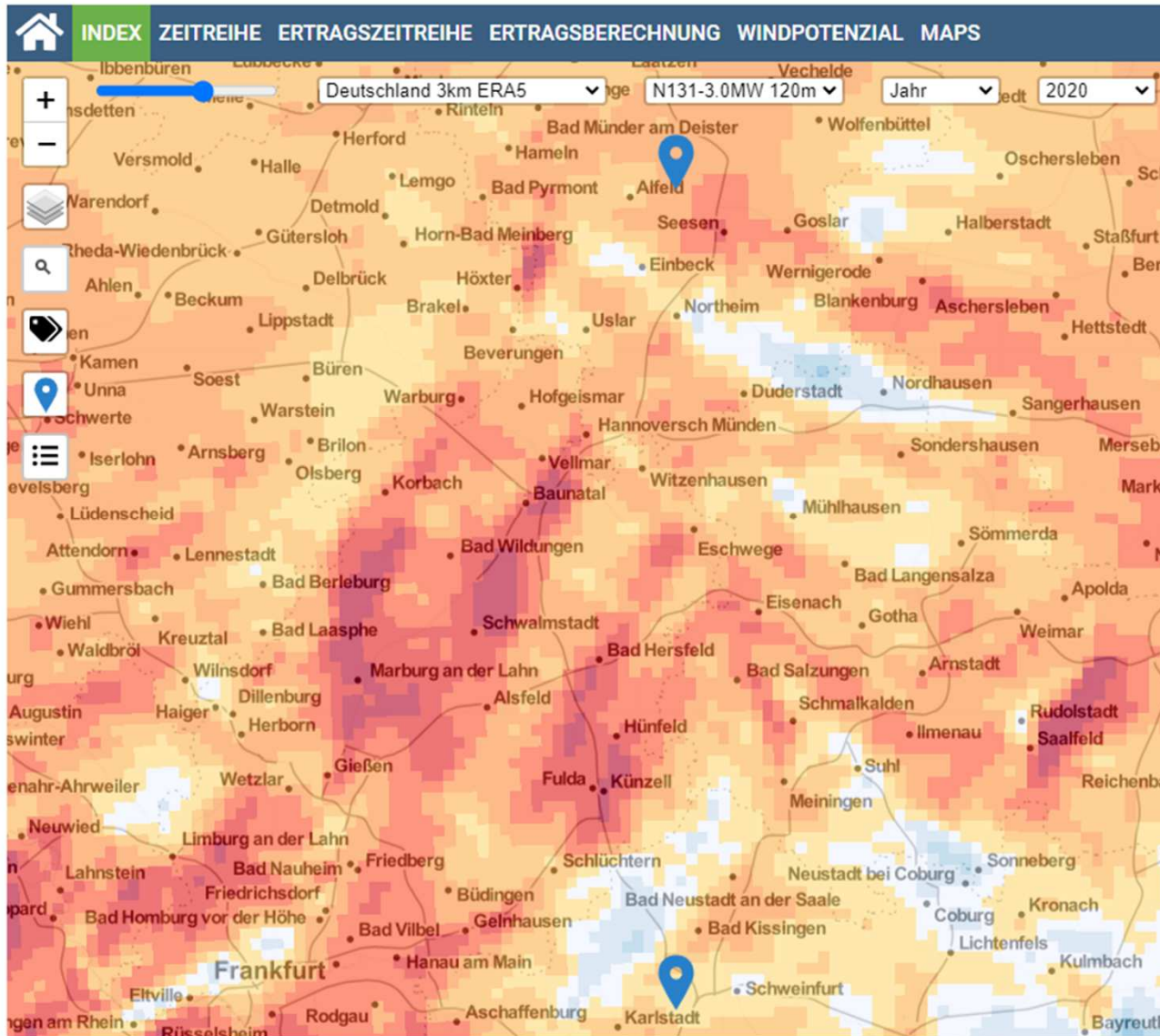
anemos Global ERA5 Index: horizontale Auflösung 30 km



anemos Europa ERA5 Index: horizontale Auflösung 10 km



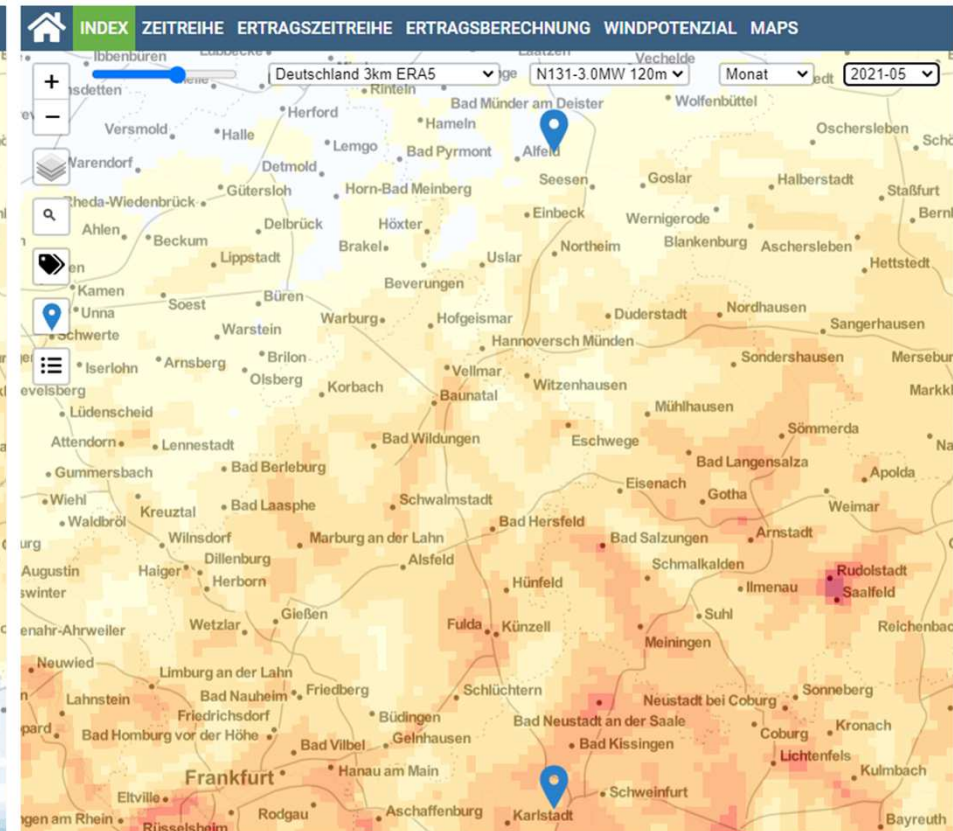
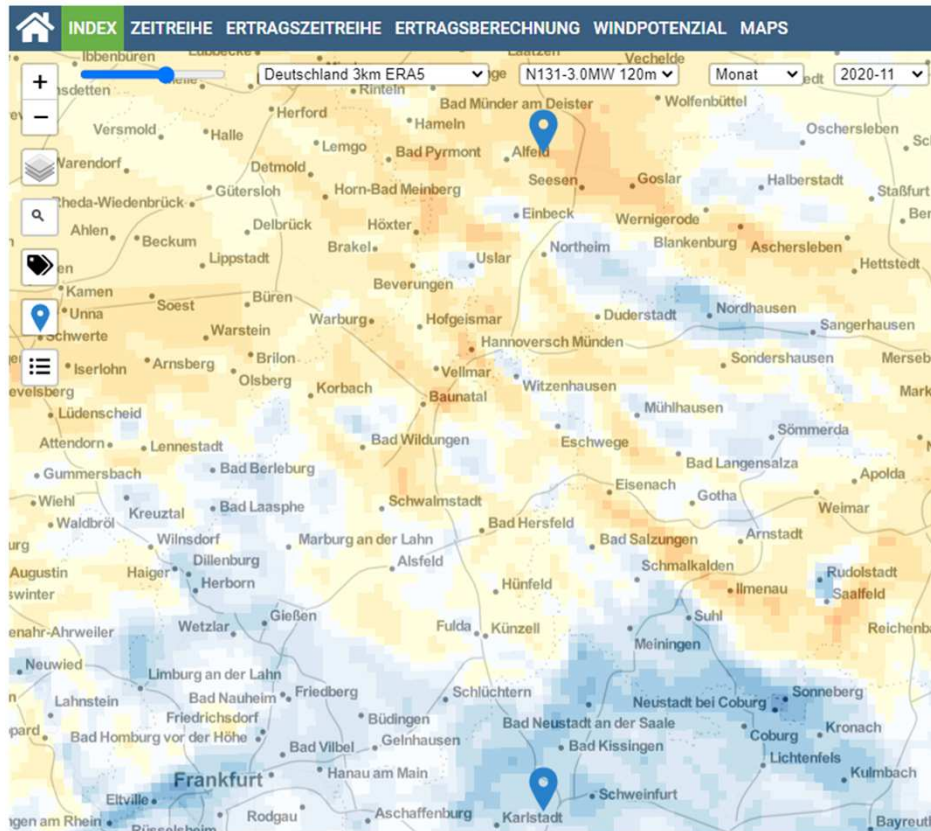
anemos Deutschland ERA5 Index: horizontale Auflösung 3 km



anemos Deutschland 3km ERA5 Index

Nov. 2020

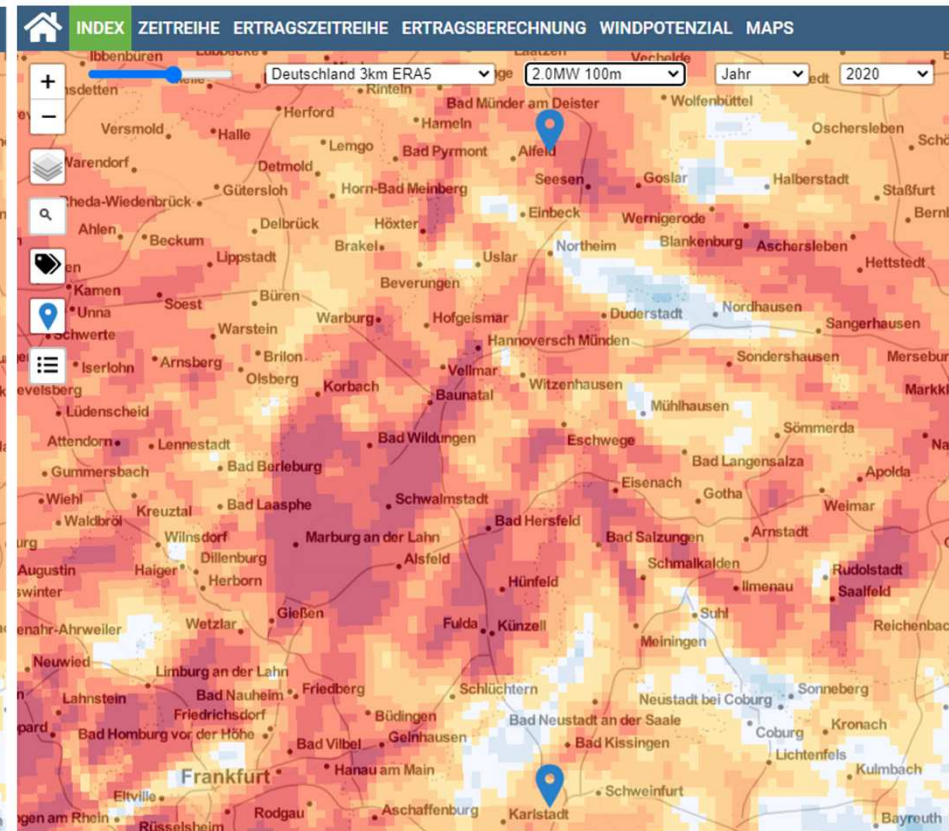
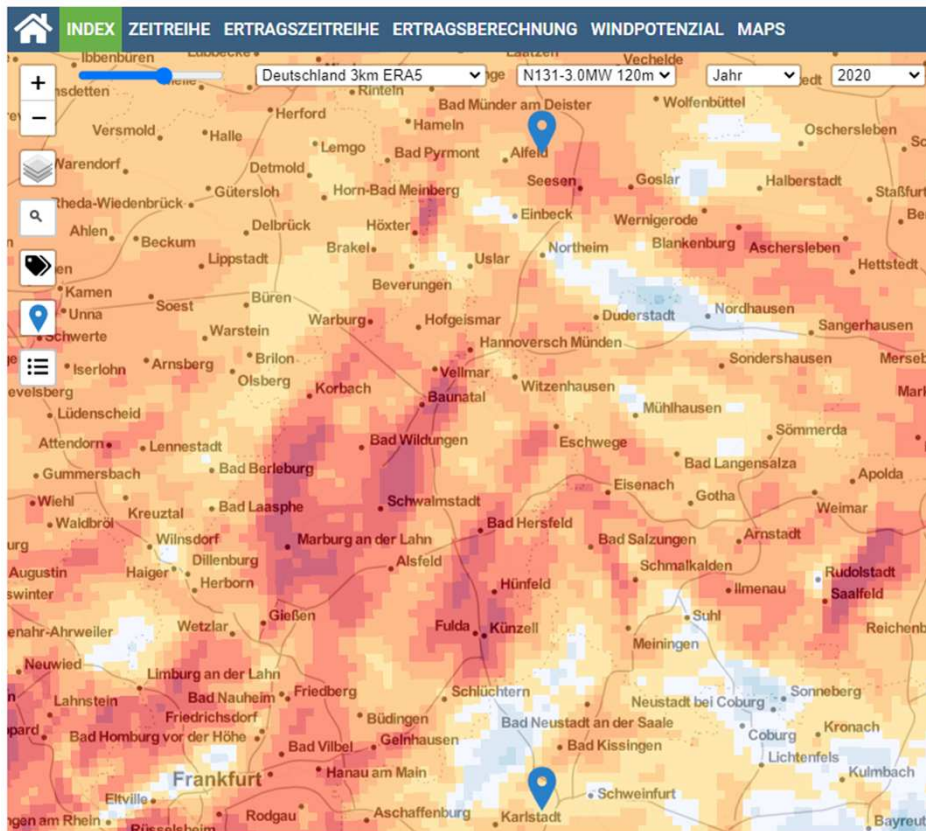
Mai 2021



anemos Deutschland 3km ERA5 Index

3 MW – 120m

2 MW – 100m



Neu:

Anlagenspezifischer u. standortgenauer Ertragsindex

Auswahl der WEA-Kombination für den Standort

The screenshot shows the Anemos software interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: INDEX, ZEITREIHE, ETRAGSZEITREIHE, ETRAGSBERECHNUNG, WINDPOTENZIAL, and MAPS. Below the navigation bar, there are several input fields: a location dropdown set to 'Deutschland 3km ERA5', a turbine model dropdown set to 'V150-4.0MW 166m', a year dropdown set to '2020', and a 'Half' dropdown. A map of Germany is displayed with a color-coded wind potential overlay. A blue location pin is placed over the city of Hannover. A modal dialog box is overlaid on the map, containing the following text and form elements:

Eine neue Berechnung beauftragen für 50.000000x10.000000

Hersteller:

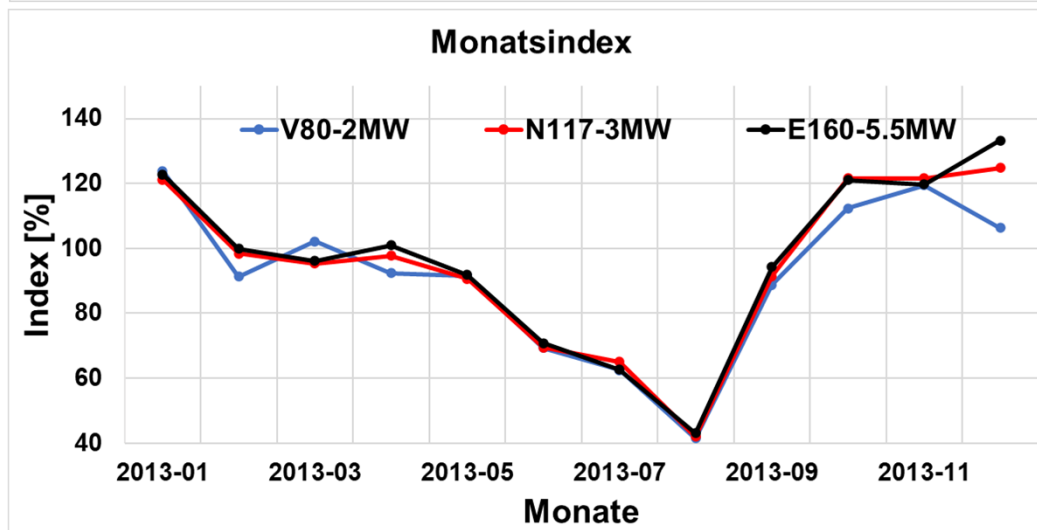
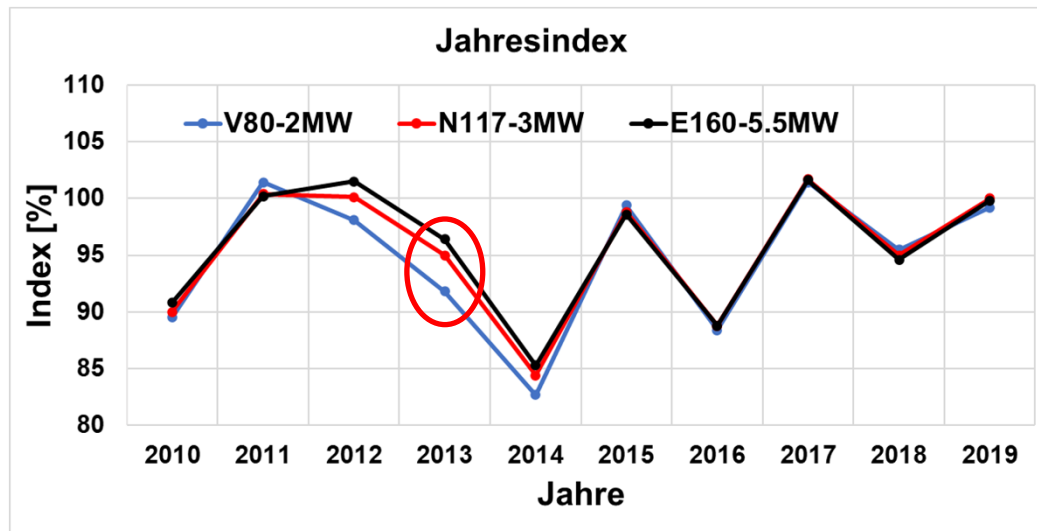
Anlagentyp:

Nabenhöhe [m]: Eigene Nabenhöhe eingeben

Buttons: [Hinweise zum Auftragsablauf ?](#)

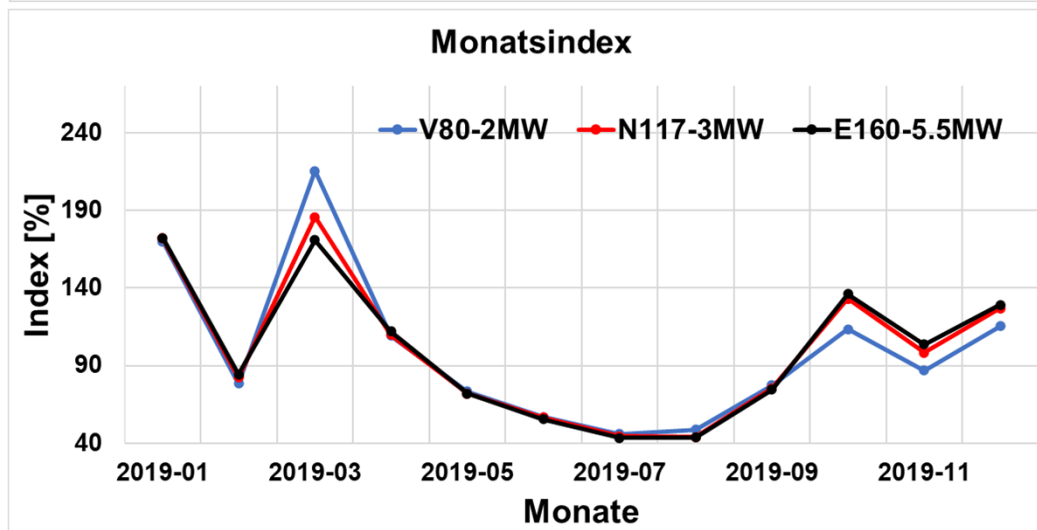
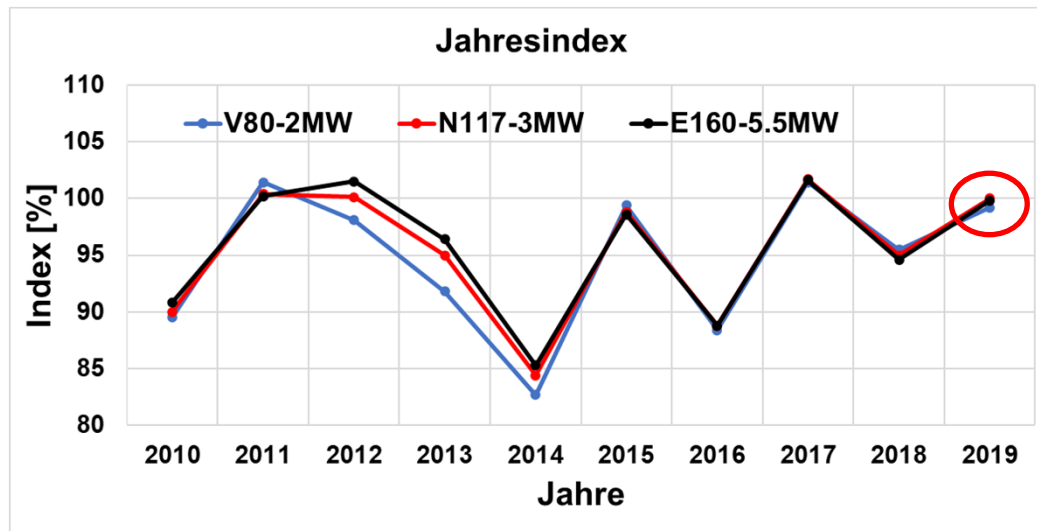
Standortgenauer Index

V80-2MW (65m) – N117-3MW (120m)- E160-5.5MW (169m)



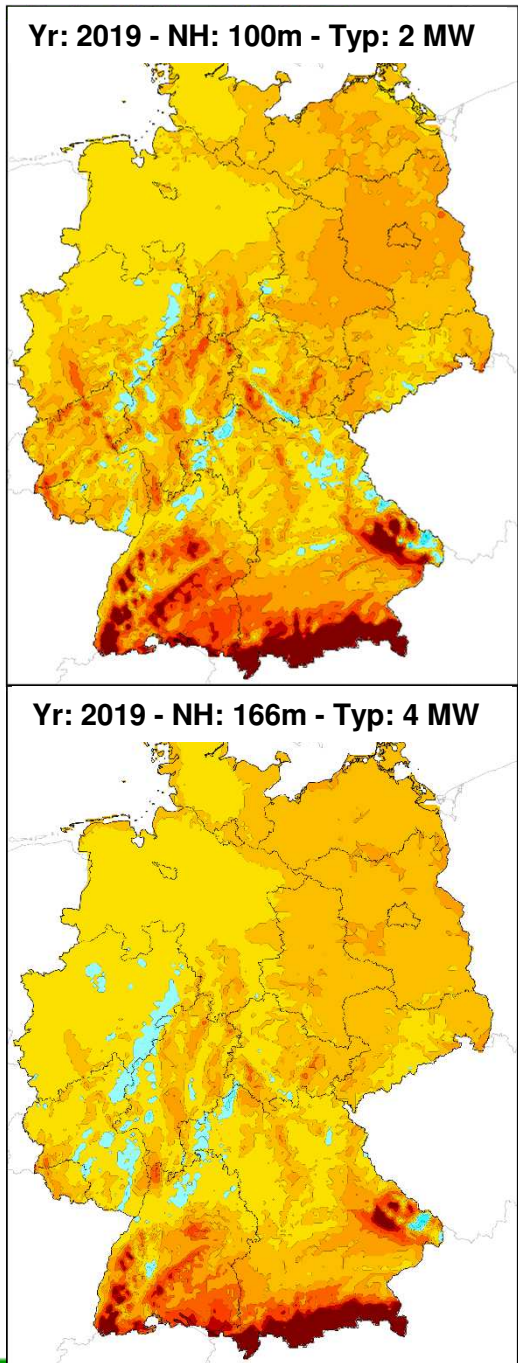
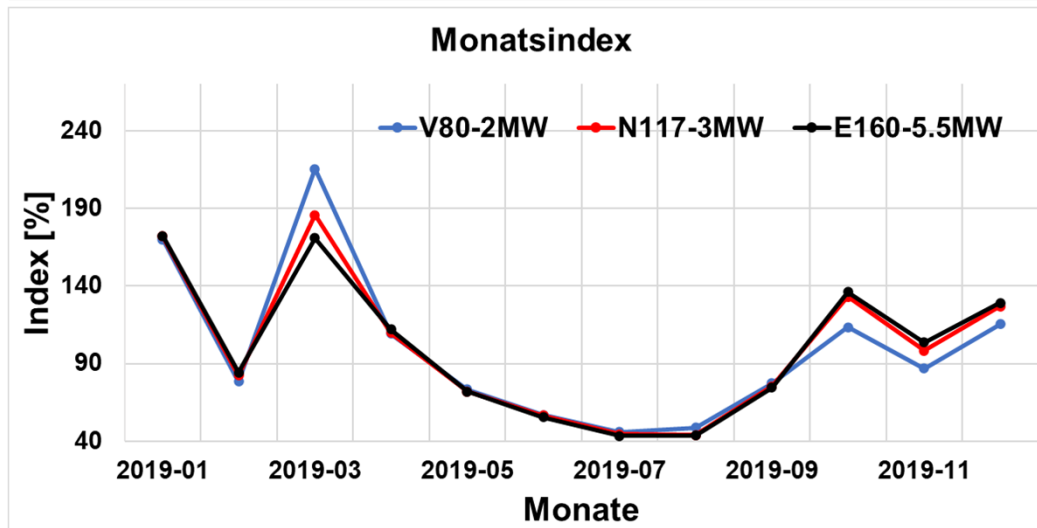
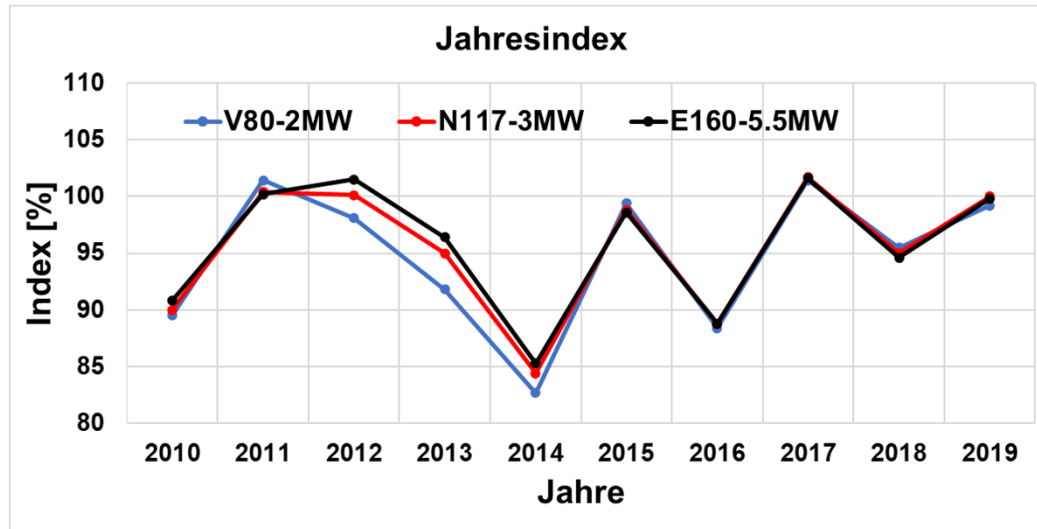
Standortgenauer Index

V80-2MW (65m) – N117-3MW (120m)- E160-5.5MW (169m)



Standortgenauer Index

V80-2MW (65m) – N117-3MW (120m)- E160-5.5MW (169m)



Vorteile des anemos Index gegenüber BDB Index

- ✓ **Höhere räumliche (bis zu 25 x 25 m²) u. zeitliche (10-min.) Auflösung**
- ✓ **Keine Verfälschung durch z.B. EinsMan, Zubau, Änderungen BImSchG-Auflagen usw.**
- ✓ **Unabhängig von der Windparkentwicklung in Deutschland – Basis sind Wetterdaten**
- ✓ **Index bildet die jeweilige Anlagentechnologie und Nabenhöhe ab**
- ✓ **Keinen Trend bzw. Referenzperiode kann variiert werden - dadurch keine Anpassung alle 5 Jahre erforderlich**

Vorteile des anemos Index gegenüber BDB Index

- ✓ **Höhere räumliche (bis zu 25 x 25 m²) u. zeitliche (10-min.) Auflösung**
- ✓ **Keine Verfälschung durch z.B. EinsMan, Zubau, Änderungen BImSchG-Auflagen usw.**
- ✓ **Unabhängig von der Windparkentwicklung in Deutschland – Basis sind Wetterdaten**
- ✓ **Index bildet die jeweilige Anlagentechnologie und Nabenhöhe ab**
- ✓ **Keinen Trend bzw. Referenzperiode kann variiert werden - dadurch keine Anpassung alle 5 Jahre erforderlich**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!