



Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

Wind- und Ertragsindex Report

für das

Jahr 2019

anemos
Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3, D-21391 Reppenstedt
Tel.: 04131-8308-0
www.anemos.de | kontakt@anemos.de



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17580-01-00

1. Einleitung

Die anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie befasst sich seit Jahrzehnten mit mesoskaligen Wettersimulationen und hat bereits zahlreiche Windatlanten erstellt. Auf Basis unserer Simulationen möchten wir Ihnen eine kurze Übersicht über das vergangene Wind- und Ertragsindexjahr geben.

Unsere Monats- und Jahresindizes für acht typische Windenergieanlagen sind mit einer horizontalen Auflösung bis $3 \times 3 \text{ km}^2$ über das anemos Windinformationssystem awis (awis.anemos.de) zugänglich. *Die neuen Indizes auf Basis der ERA5 Daten sind jetzt mit einer Verzögerung von nur noch 10 – 12 Tagen nach Monatsende verfügbar!* Standortspezifische Indizes werden auf Anfrage berechnet. Kontaktieren Sie uns gern unter kontakt@anemos.de.

2. Windindex Europa

In Abb. 1 ist der Windindex des Jahres 2019 für Europa dargestellt. Die räumliche Auflösung beträgt 20 km. Die Referenzperiode (100 %) bilden die Jahre 1999 bis 2018. Das Windjahr 2019 lag europaweit größtenteils leicht bis stark über dem Durchschnitt mit Indexwerten um die 102 % und bis über 110% im Alpenraum. Großbritannien, Rumänien und Bulgarien schnitten am schlechtesten ab, mit Indexwerten zwischen 98 % und 95 %.

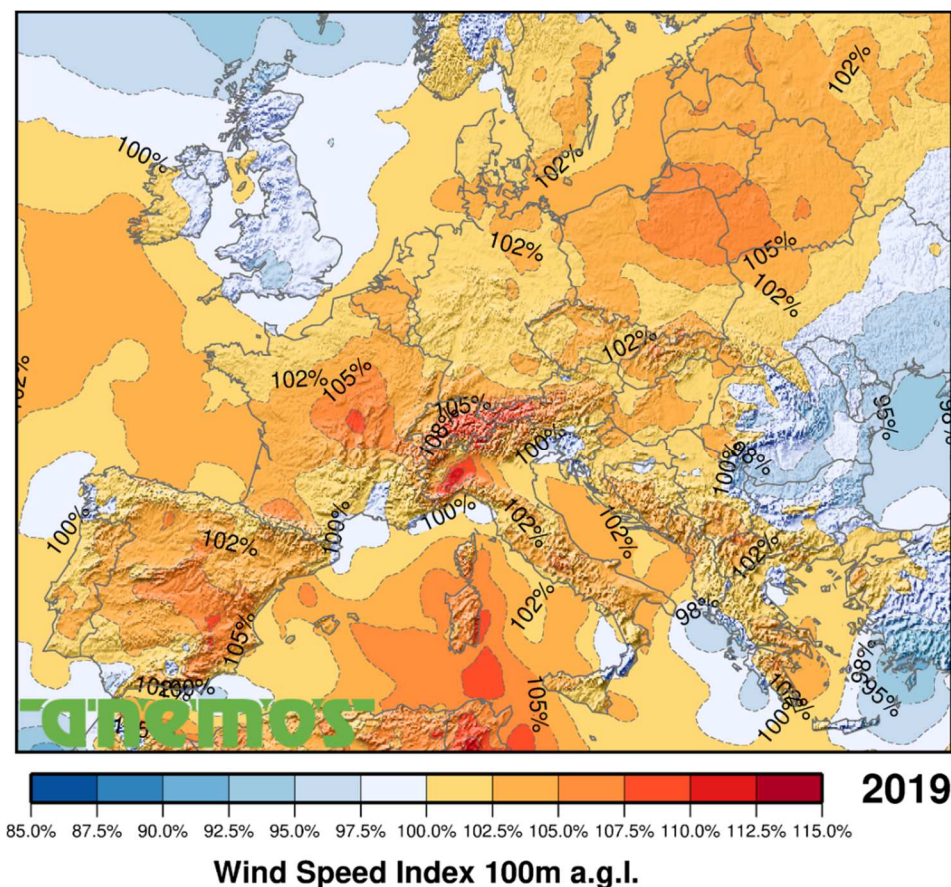


Abb. 1: Windindex 2019 für Europa. Windatlas: Europa 20 km auf 100 m über Grund.
Referenzperiode für das 100 % Niveau: 1999-2018

3. Deutschland

In Kap. 3 wird der Wind- und Ertragsindex für das Jahr 2019 in Deutschland vorgestellt. Zusätzlich zeigen wir in Kap. 3.3 die Entwicklung des Windtrends in Deutschland.

3.1 Windindex

Einen detaillierteren Einblick auf das Windjahr 2019 zeigt die Windindexkarte des Deutschland 3 km Windatlas auf MERRA-2 Basis in Abb. 2. Auch hier bildet das Mittel der Jahre 1999-2018 die Referenzperiode für das 100 % Niveau. Nach dem durchschnittlichen Jahr 2017 (99.7 %) und dem windschwachen Jahr 2018 (97.0 %) liegt der Windindex für das Jahr 2019 im Deutschland-Mittel diesmal bei 101.9 % (Tab. 1) und beendet demnach die windschwache Serie der letzten Jahre. Durch den außerordentlich windstarken März 2019, sowie sechs Monate über 100 %, liegt der Windindex im Vergleich zum Vorjahr (2018, 97.0 %) um 4.9 Prozentpunkte höher.

Im Windjahr 2019 wiesen alle Bundesländer überdurchschnittliche Indexwerte auf. Die geringsten Werte im Windindex sind mit 100.9 % in Nordrhein-Westfalen und mit 101.1 % in Rheinland-Pfalz zu finden. Spitzenreiter in 2019 ist Berlin (103.0 %) gefolgt von Brandenburg und Sachsen-Anhalt (102.6 % bzw. 102.5 %). Unterdurchschnittliche Werte des Windindex sind lediglich in einem schmalen Streifen des östlichen Sauerlandes bis zum Westerwald und vom Spessart zum Odenwald zu finden. In Bereich der Alpen liegt der Index teilweise deutlich über 110 %.

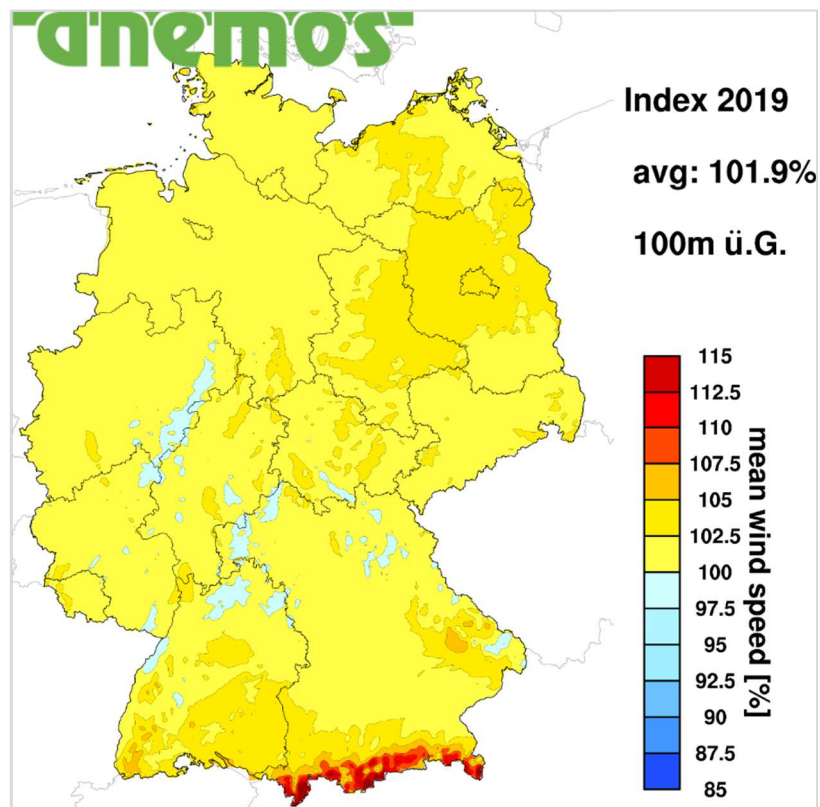


Abb. 2: Windindex des Jahres 2019 für Deutschland. Windatlas: Deutschland 3 km auf 100 m über Grund. Referenzperiode für das 100 % Niveau: 1999-2018.

3.2 Ertragsindex

Der Ertragsindex zeigt ein ähnliches Bild wie der Windindex. Die Spannweite um das 100 % Niveau ist wegen der Nichtlinearität zwischen Wind und Ertrag höher. Für eine typische 3-MW Windenergieanlage auf 100 Meter über Grund ergibt sich ein Ertragsindex von 104.7 % in 2019 (Abb. 3).

Die Mittelwerte der jeweiligen Bundesländer sind in Tab. 1 zu finden. In Abb. 4 ist der mittlere monatliche Ertragsindex von Deutschland dargestellt. Hier bildet sich das 100 % Niveau z. B. für den Januar 2019 aus allen Januar von 1999-2018. Damit erhält man eine Einschätzung, ob der jeweilige Monat im Vergleich zum langjährigen Mittel des entsprechenden Monats über- oder unterdurchschnittlich war. Es fällt auf, dass vor allem die 1. Jahreshälfte sehr windstark war, mit einem um fast 70% über dem Durchschnitt liegenden März und nur zwei Monaten, die um die 90% lagen. Auch die zweite Jahreshälfte hatte noch drei ertragsstarke Monate zu bieten. Extreme ertragschwache Monate, wie sie in 2018 noch vorkamen, sind 2019 nicht mehr zu finden. Der August ist mit 75.9 % am niedrigsten. Damit zeigt sich das Jahr 2019 auch im Ertrag als deutlich überdurchschnittlich.

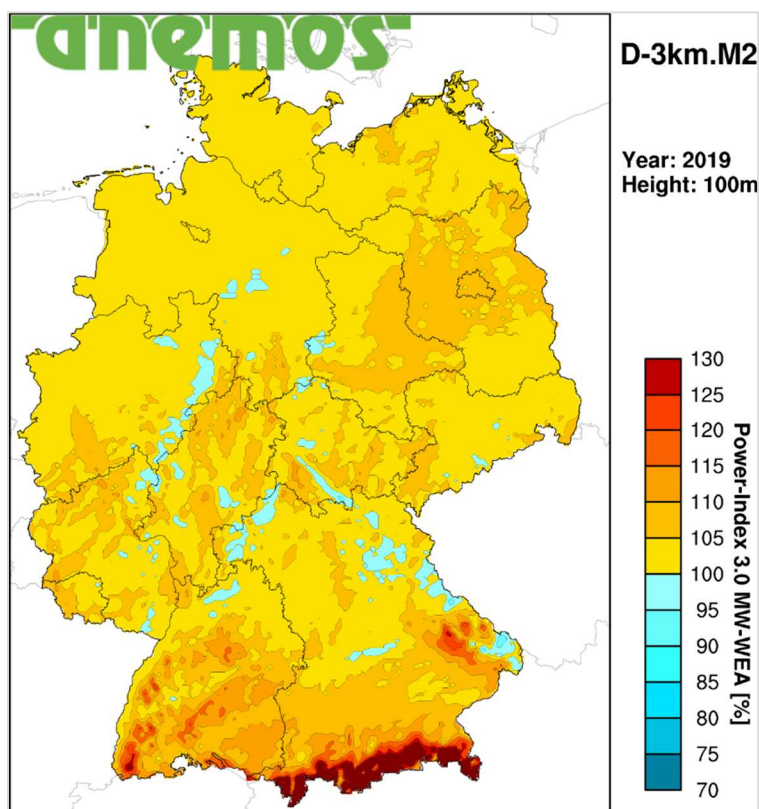


Abb. 3: Ertragsindex 2019 für eine 3.0-MW-WEA auf 100m Nabenhöhe.
Die Referenzperiode für das 100 % Niveau ist 1999-2018.

Tab. 1: Mittlerer Wind- und Ertragsindex, sowie der Windtrend 2019 für Deutschland und die Bundesländer. Der Windtrend ist prozentual pro Jahr und bezieht sich auf den Referenzzeitraum 2000 – 2019.

Bundesländer	Windindex 2019 [%]	Windtrend 2019 [% p.a.]	Ertragsindex 2019 [%]
Baden-Württemberg	102.1	-0.23	107.6
Bayern	102.3	-0.18	108.1
Berlin	103.0	-0.09	105.5
Brandenburg	102.6	-0.07	104.5
Bremen	101.6	-0.01	102.4
Hamburg	101.9	+0.03	103.2
Hessen	101.3	-0.16	104.2
Mecklenburg-Vorpommern	102.3	+0.04	103.6
Niedersachsen	101.5	-0.04	101.8
Nordrhein-Westfalen	100.9	-0.14	102.5
Rheinland-Pfalz	101.1	-0.22	103.9
Saarland	101.5	-0.30	104.7
Sachsen	101.9	-0.11	103.3
Sachsen-Anhalt	102.5	-0.10	104.2
Schleswig-Holstein	101.7	+0.08	102.3
Thüringen	101.8	-0.13	103.6
Deutschland (flächengewichtet)	101.9	-0.12 (++)	104.7

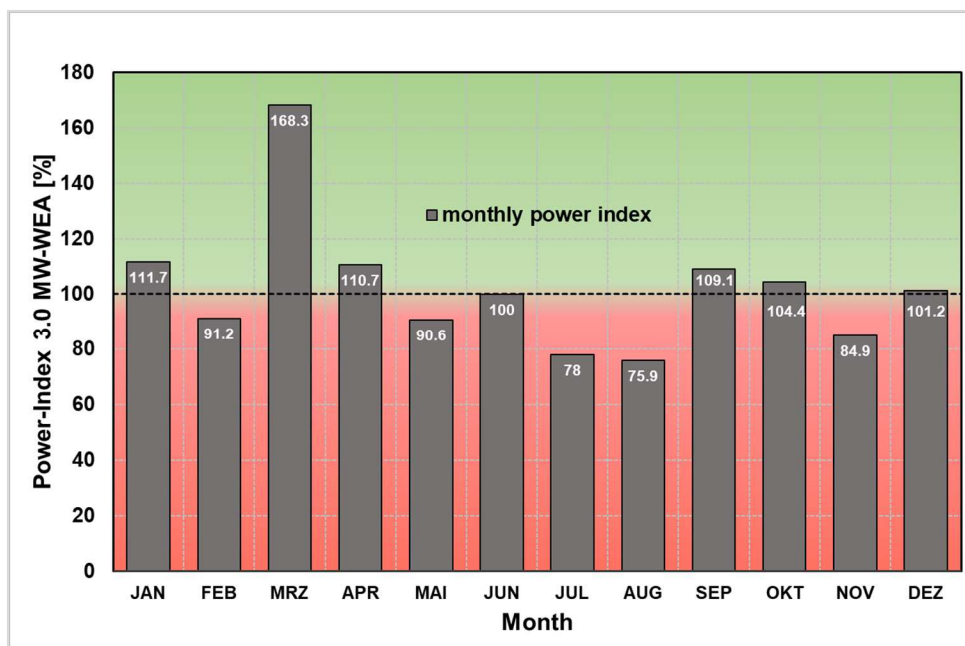


Abb. 4: Monatlicher mittlerer Ertragsindex 2019 einer 3-MW-WEA für Deutschland. Die Referenzperiode für einen Monat bilden die jeweiligen Monate von 1999-2018.

3.3 Windtrend

Neben den Indizes für Deutschland ist auch die Entwicklung des Windtrends sehr interessant, da dieser für Ertrags- und Erlösprognosen ein nicht zu vernachlässigender Faktor sein kann. Der Trendfaktor gibt an wie stark die mittlere Windgeschwindigkeit prozentual pro Jahr ab- (negativ) oder zunimmt (positiv). Der Trendfaktor wird analog zu der typischen Lebensdauer einer WEA von 20 Jahren über den aktuellsten Referenzzeitraum (2000 – 2019) gebildet und bezieht sich auf eine Höhe von 100 m über Grund. In Abb. 5 ist der Trendfaktor für Deutschland und in Tab. 1 für die Bundesländer dargestellt.

Interessanterweise gibt es ein deutliches Nordost-Südwest Gefälle. Während der Trend in Norddeutschland noch leicht positiv ist (Schleswig-Holstein 0.08), wechselt er auf einer Linie Bremen - Berlin das Vorzeichen mit den niedrigsten Werten im Saarland bzw. im Rheintal (-0.3). Flächengewichtet ergibt sich für Deutschland ein negativer Trend von -0.12 % pro Jahr, welcher sich aber in den letzten Jahren deutlich verringert hat (1999 – 2018: -0.2 & 1998 – 2017: -0.25). Demnach ist erstmal abzuwarten, ob man schon von einer Trendumkehr sprechen kann¹.

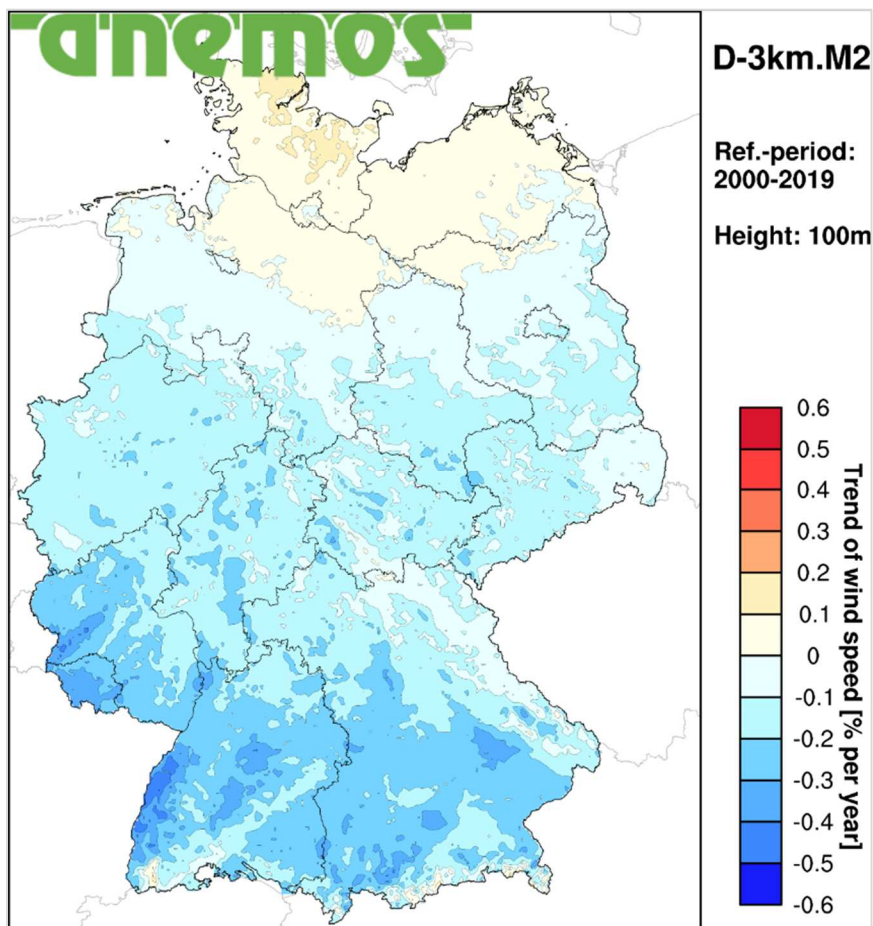


Abb. 5: Windtrend in % pro Jahr auf 100 m Höhe ü. G. für den Referenzzeitraum 2000 – 2019.

¹ Zeng, Z., Ziegler, A.D., Searchinger, T. et al. A reversal in global terrestrial stilling and its implications for wind energy production. Nat. Clim. Chang. 9, 979–985 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0622-6>