

Faktencheck: Was leistet Windkraft – „Säule der Energiewende“ – wirklich?

Situation im Februar 2022:

Der Strombedarf war im Mittel 1,4 mal so hoch wie die Windenergie an Land und in der Ostsee im Mittel bereitstellen konnte.

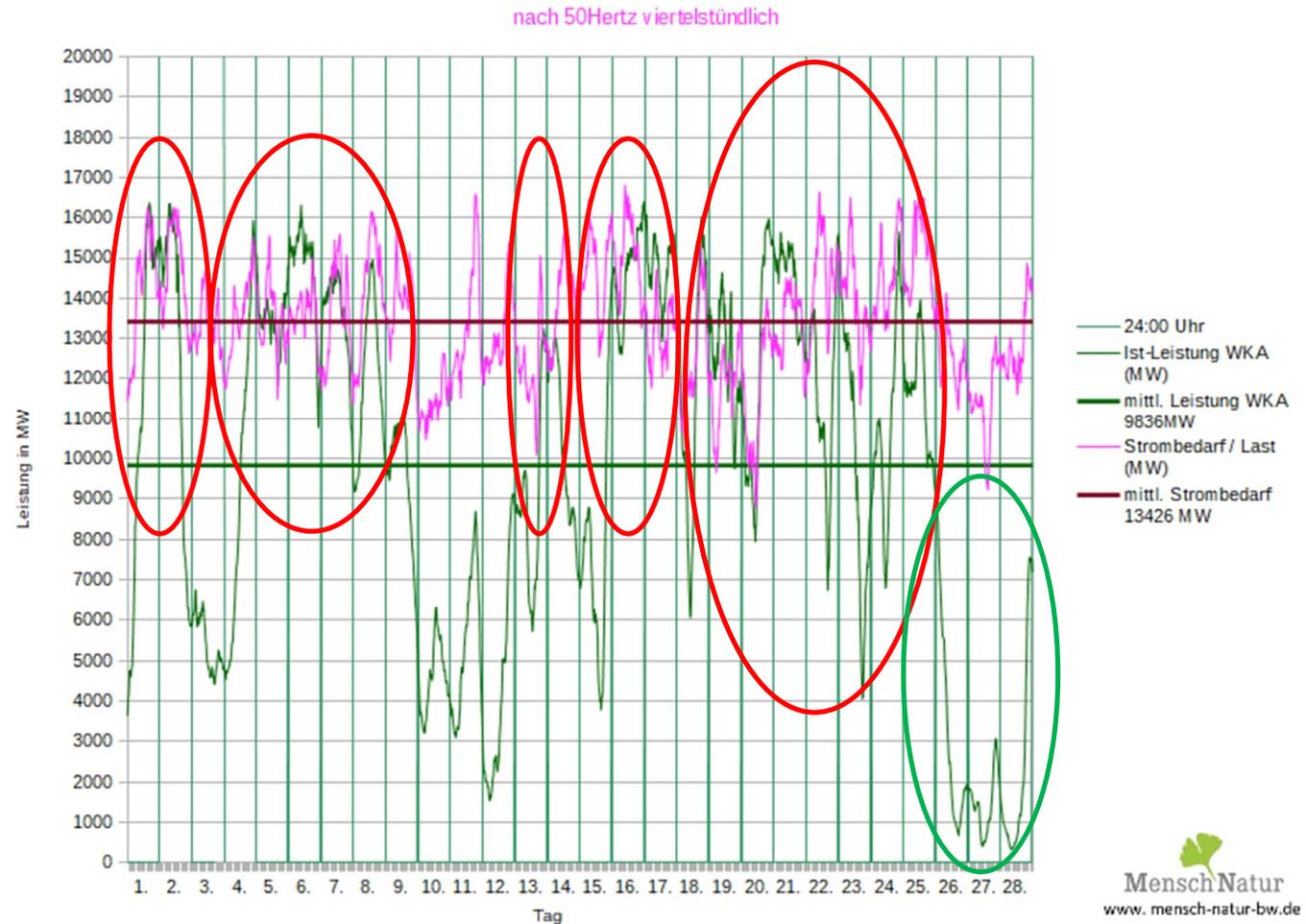
Bei Zeiten mit Windleistungen bei 1 % der installierten Leistung ist der Strombedarf mehrere hundert mal so groß: 26. – 28.02. .

Der Februar war durch 2 Stürme sehr windstark, es kam zu mehreren Überschießen der WKA-Leistung **über den Strombedarf hinaus** (zus. mit künstlichem Lastanstieg) (rot)

Erklärung:

- Diagramm zum Strombedarf („Netzlast“) und dazu der Deckungsbeitrag der Windleistung.
- **Magenta Linie** : sie gibt an, wie groß der tatsächliche Strombedarf im Verlauf des Monats ist.
- **Dunkelrote horizontale Linie**: Mittelwert des Strombedarfs des Monats
- **Grüne Kurve** in der unteren Hälfte: die Windleistung anteilig
- **Grüne horizontale Linie**: Mittelwert der Windleistung

Leistungsverlauf aller WKA in 50Hertz gegenüber Strombedarf / Lastanforderung im Februar 2022



Leistungsverlauf Windleistung gegen Strombedarf (Last)
50Hertz

Situation im Februar 2022:
 6 ¾ Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 2,4 % der installierten Leistung an Land und See zur Stromerzeugung bei, 7¼ Stunden zw. 2,4 % - 3,6 %, weitere 7¼ Stunden 3,6 % - 4,8 % bzw. 7,5 Stunden 4,8 % – 6 %.

50 % der installierten Leistung wurde für ca. 363 Stunden erreicht / überschritten.

Der am häufigsten vorkommende Zustand der Leistungsabgabe ist Vollast der meisten WKA.

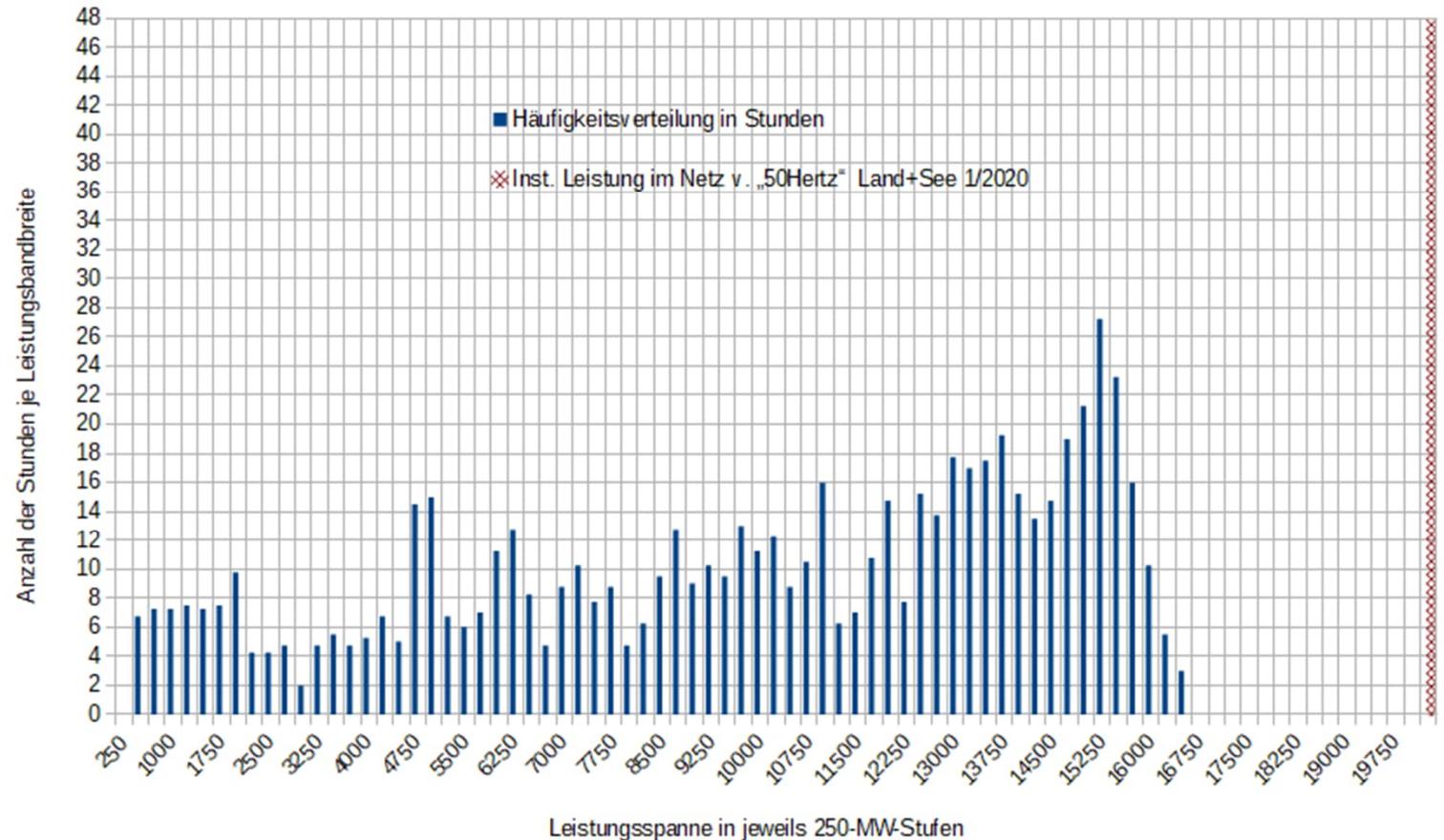
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen

- **Blaue Linie** : Anzahl der Stunden, bei der eine Leistung von z.B. 0 – 250 MW vorgelegen hat (ganz links), das sind 1,2 % der installierten Leistung. Stufung jeweils 250 MW
- **Gemusterte rote Linie** rechts: zeigt die installierte Leistung an.

Häufigkeit d. Leistungen aller WKA Land + See im Netz von "50Hertz" Februar 2022

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von "50Hertz"



Häufigkeitsverteilung der Leistung Land und See
 50Hertz

Situation im Februar 2022 mit 672 h:
 In Folie 2 ist erkennbar, welche Leistung wie lange von der Windkraft erbracht wurde. Hier wird nun dargestellt, wie viel Zeit noch für eine höhere Leistung im Monat zur Verfügung stehen:

Für die Bereitstellung von 0 – 500 MW = 0% – 2,4 % der installierten Leistung wurden $672 - 665 \frac{1}{4} = 6 \frac{3}{4}$ h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1500 MW = 0% - 7,2 % der installierten Leistung wurden 36 h verbraucht.

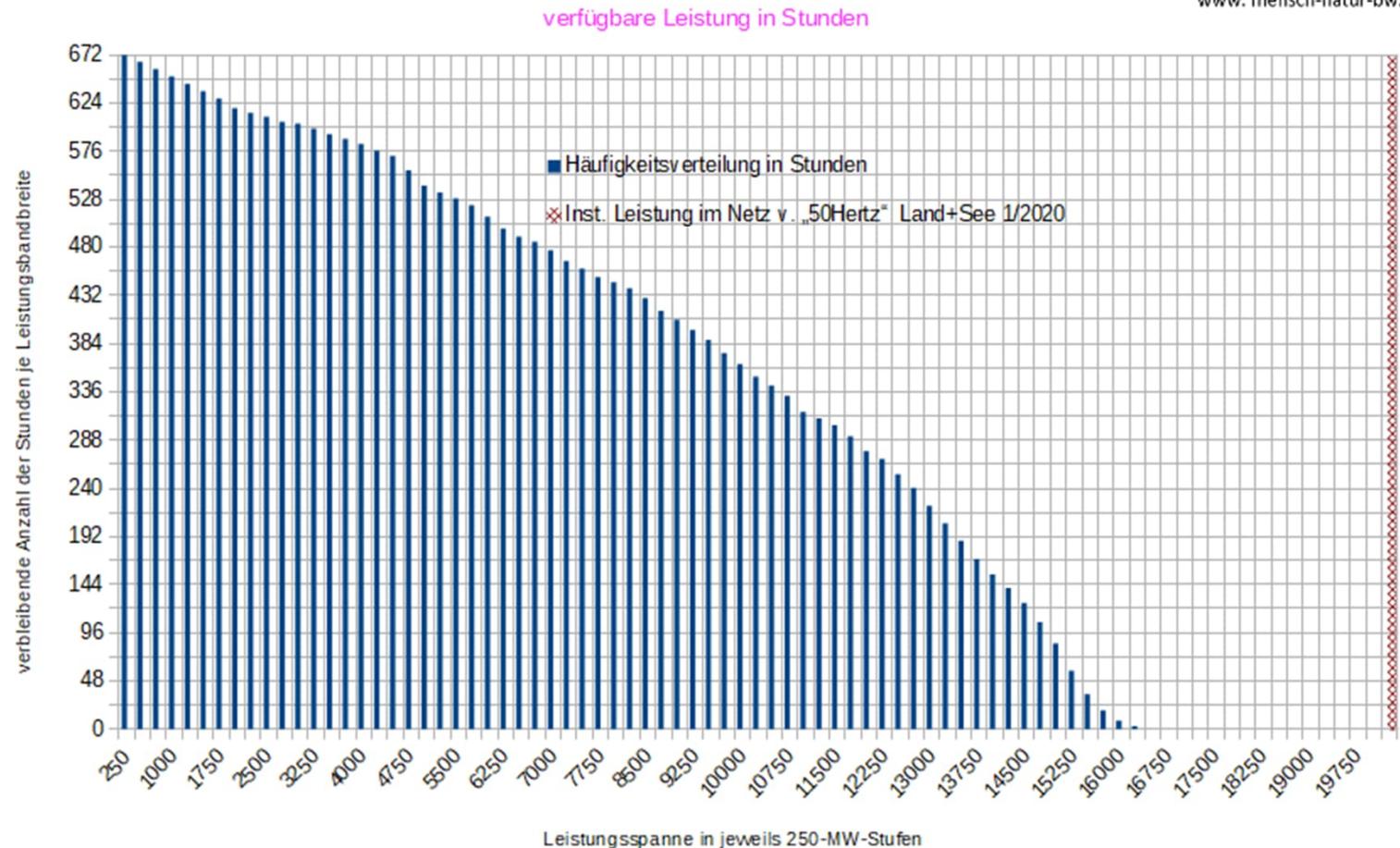
Für eine Leistung von mehr als 5000 MW = $\frac{1}{4}$ der inst. Leistung waren noch 542 h vorhanden

Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen in Stunden

- **Blaue Balken:** Sie zeigen an, wie viele Stunden des Monats bis zur Leistungsstufe mit schwächerem Wind bereits vergangen sind und noch für höhere Leistungen mit mehr Wind zur Verfügung stehen.
- **Gemusterte rote Linie** rechts: zeigt die installierte Leistung an.

Häufigkeit d. Leistungen aller WKA Land + See im Netz von "50Hertz" Februar 2022



Häufigkeitsverteilung Land und See über die monatliche Gesamtstunden mit verfügbaren Leistungsstufen in Stunden 50Hertz

Situation im Februar 2022:
 24 h lang betrug die Leistung maximal 1060 MW, weitere 24 h maximal 1841 MW;

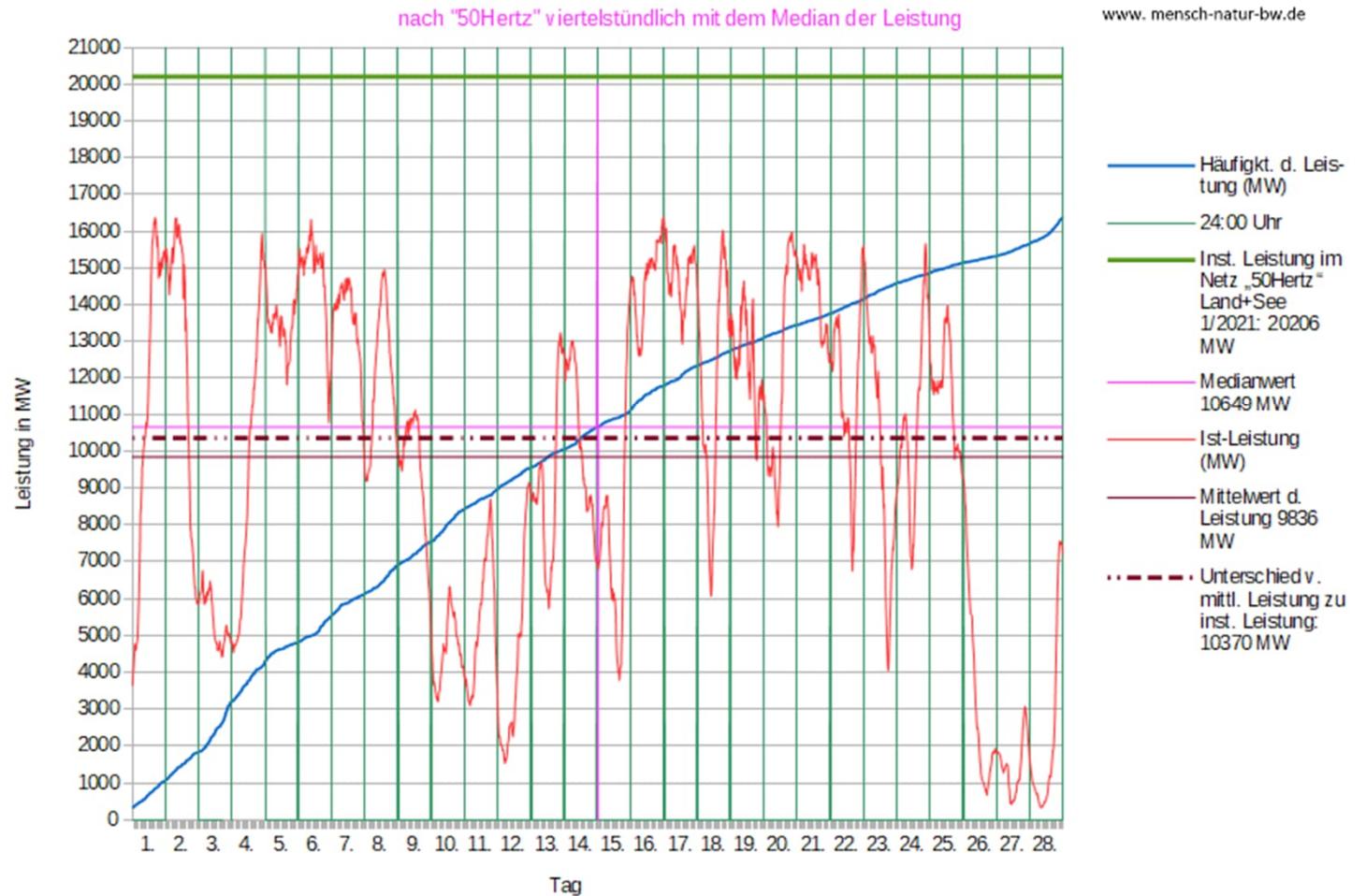
5 % der installierten Leistung wurden nach 21,5 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 52,7 % der installierten Leistung; nach 12 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 48,7 % der installierten Leistung.

Erklärung:

- Grüne Linie oben: installierte Leistung der WKA im Netz von „50Hertz“
- Darunter magenta gestrichelt: Höhe der nicht genutzten installierten Windkraftleistung
- Rote Linie: Verlauf der Windleistung
- Vertikale magenta Linie: Monatsmitte = Median aller Meßwerte
- Horizontale magenta Linie: Wert des Median: die Hälfte aller Werte links sind kleiner, rechts größer als der Medianwert
- Blaue Linie: sortierter Leistungsverlauf vom Kleinstwert zum Größtwert der Leistung, Kurve schneidet das Median-Kreuz mittig
- Dunkelrot: Mittelwert der Leistung

Leistungsverlauf aller WKA an Land + See im Netz "50Hertz" im Februar 2022



Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie an Land und auf See zur installierten Leistung 50Hertz

Situation im Februar 2022:
 8,5 Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 2,6 % der installierten Leistung an Land zur Stromerzeugung bei, weitere mehr als 6,5 Stunden zw. 2,6 % - 3,9 %, weitere je $7\frac{3}{4}$ Stunden 3,9 % - 5,2 % und $8\frac{3}{4}$ h 5,2 % – 6,5 %.

50 % der installierten Leistung wurde für ca. 353 Stunden erreicht / überschritten.

Der am häufigsten vorkommende Zustand der Leistungsabgabe ist Volllast sehr vieler WKA.

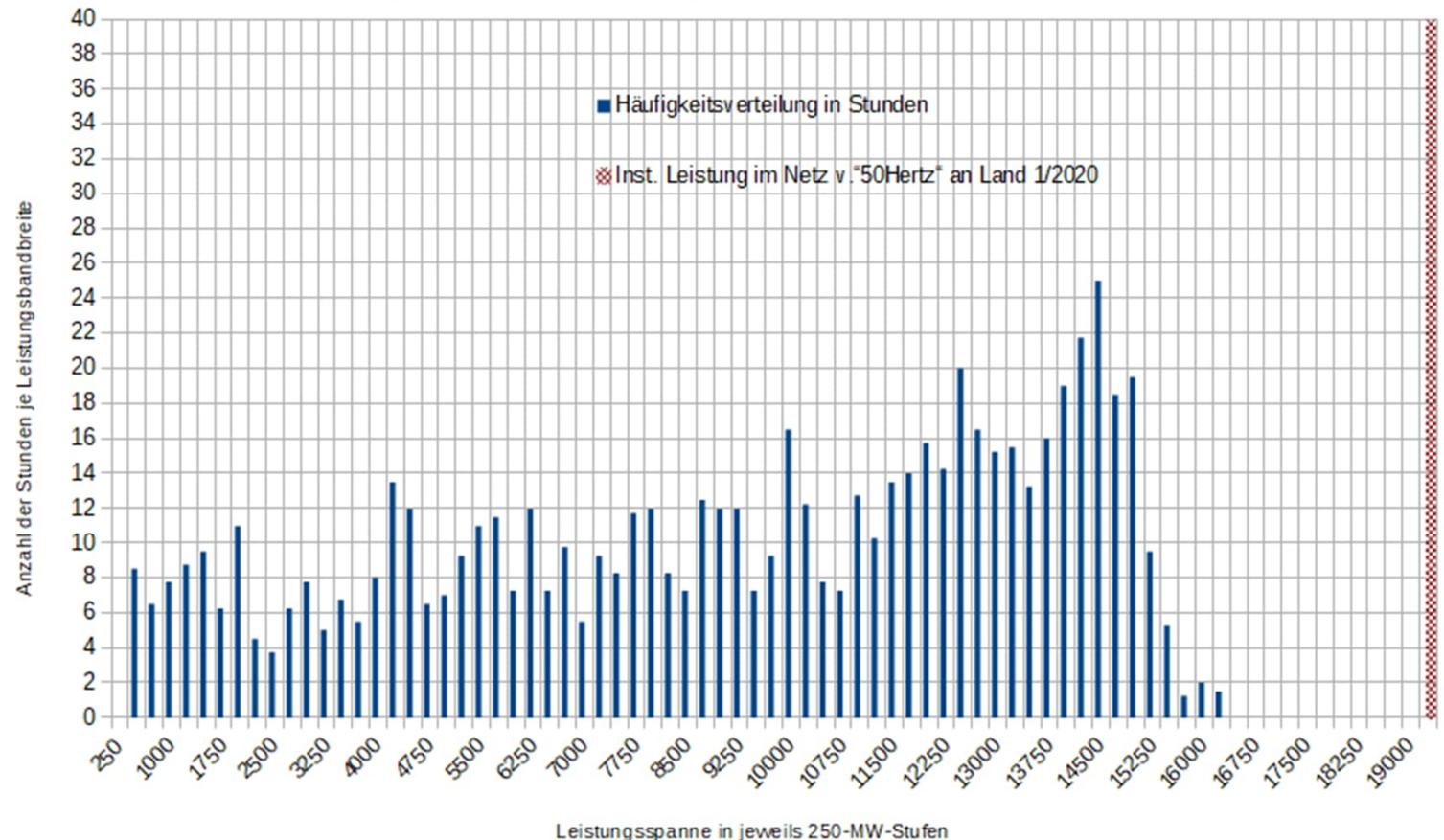
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen

- **Blaue Linie** : Anzahl der Stunden, bei der eine Leistung von z.B. 0 – 250 MW vorgelegen hat (ganz links), das sind 1, % der installierten Leistung. Stufung jeweils 250 MW
- **Gemusterte rote Linie** rechts: zeigt die installierte Leistung an.

Häufigkeit der Leistungen der WKA an Land im Netz von "50Hertz" Februar 2022

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von "50Hertz"



Häufigkeitsverteilung der Leistung an Land
 50Hertz

Situation im Februar 2022 mit 672 h:
 In Folie 5 ist erkennbar, welche Leistung wie lange von der Windkraft erbracht wurde. Hier wird nun dargestellt, wie viel Zeit noch für eine höhere Leistung im Monat zur Verfügung stehen:

Für die Bereitstellung von 0 – 250 MW = 0% – 1,3 % der installierten Leistung wurden 672 – 672 = 0 h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1500 MW = 0% - 7,8 % der installierten Leistung wurden 41 h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 4750 MW = ¼ der inst. Leistung waren noch 534 h vorhanden.

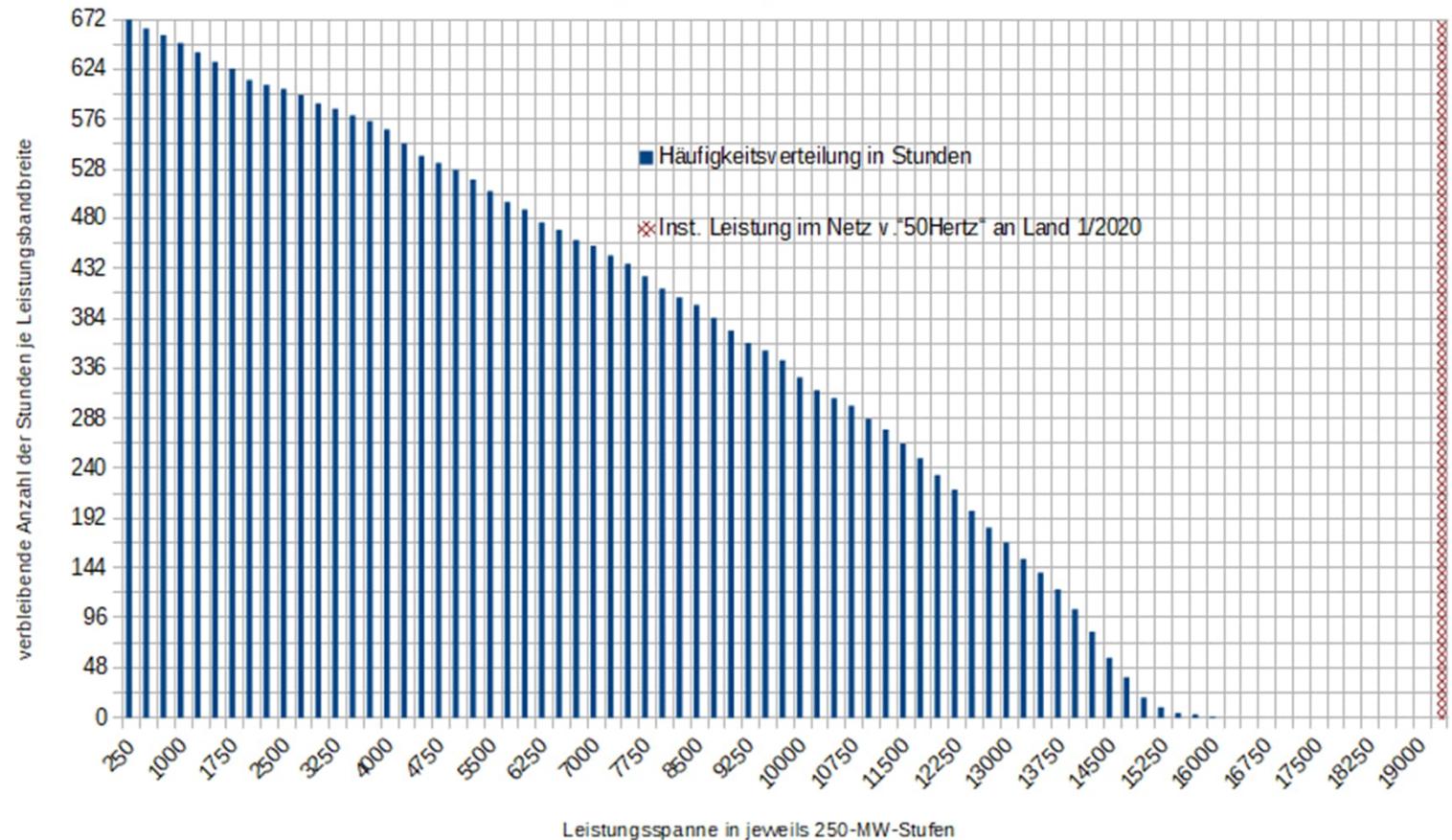
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen in Stunden

- **Blaue Balken:** Sie zeigen an, wie viele Stunden des Monats bis zur Leistungsstufe mit schwächerem Wind bereits vergangen sind und noch für höhere Leistungen mit mehr Wind zur Verfügung stehen.
- **Gemusterte rote Linie** rechts: zeigt die installierte Leistung an.

Häufigkeit der Leistungen aller WKA an Land im Netz von "50Hertz" Februar 2022

verfügbare Leistung in Stunden



Häufigkeitsverteilung an Land über die monatliche Gesamtstunden mit verfügbaren Leistungsstufen in Stunden 50Hertz

Situation im Februar 2022:
 24 h lang betrug die Leistung maximal 1019 MW, weitere 24 h maximal 1770 MW;

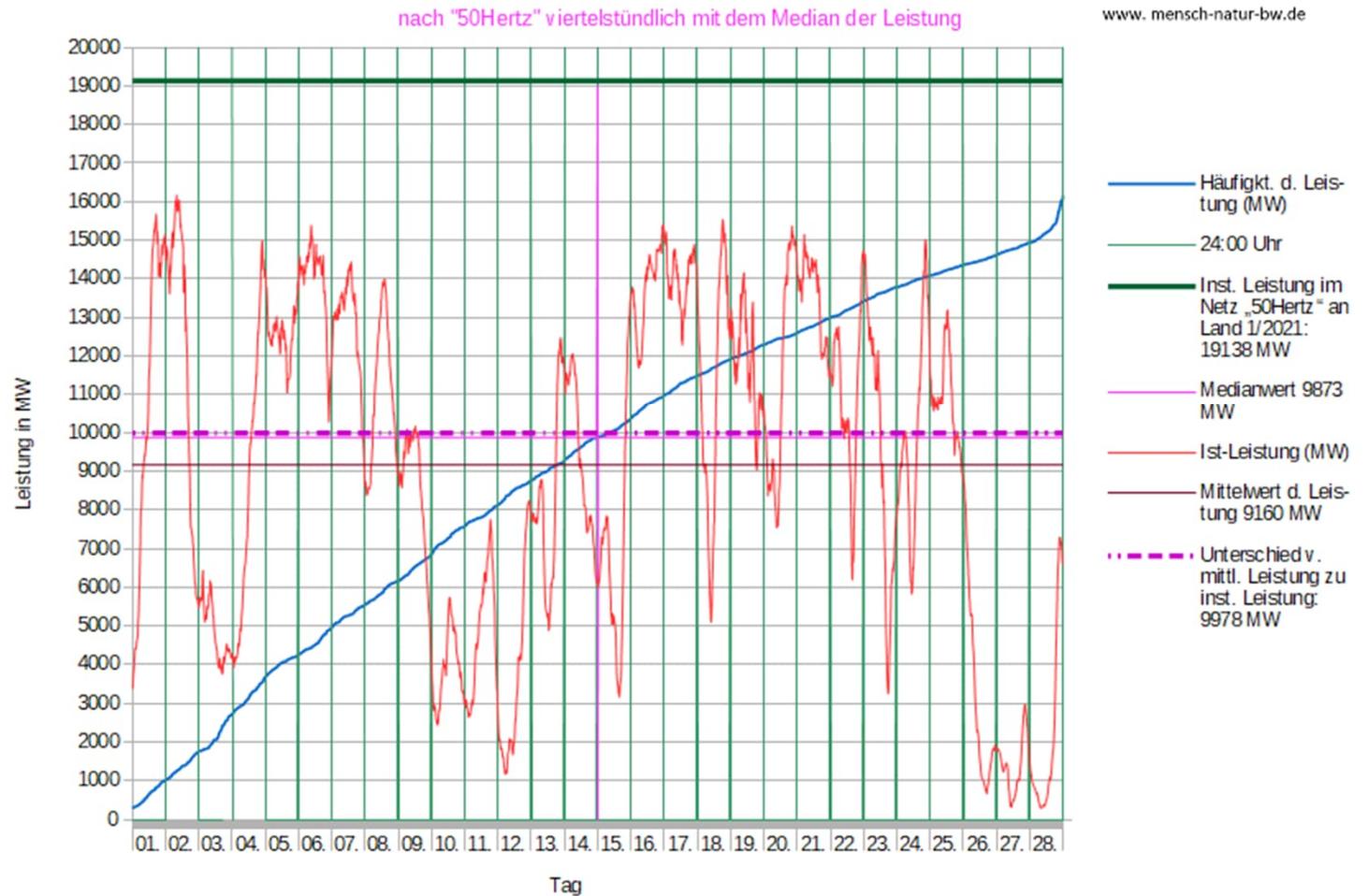
5 % der installierten Leistung wurden nach 21 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 51,6 % der installierten Leistung; nach 13 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 47,9 % der installierten Leistung.

Erklärung:

- Grüne Linie oben: installierte Leistung der WKA im Netz von „50Hertz“
- Darunter magenta gestrichelt: Höhe der nicht genutzten installierten Windkraftleistung
- Rote Linie: Verlauf der Windleistung
- Vertikale magenta Linie: Monatsmitte = Median aller Meßwerte
- Horizontale magenta Linie: Wert des Median: die Hälfte aller Werte links sind kleiner, rechts größer als der Medianwert
- Blaue Linie: sortierter Leistungsverlauf vom Kleinstwert zum Größtwert der Leistung, Kurve schneidet das Median-Kreuz mittig
- Dunkelrot: Mittelwert der Leistung

Leistungsverlauf aller WKA an Land im Netz von "50Hertz" im Februar 2022



Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie an Land zur installierten Leistung 50Hertz

Situation im Februar 2022:
 9 ¾ Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,4 % der installierten Leistung zur Stromerzeugung bei, weitere 12 Stunden zw. 1,4 % - 2,8 %, weitere 8 Stunden 2,8 % - 4,2 % und 6 Stunden 4,2 % – 5,6 %.

50 % der installierten Leistung wurde für ca. 491 Stunden erreicht / überschritten.

Der am häufigsten vorkommende Zustand der Leistungsabgabe ist Vollast sehr vieler WKA.

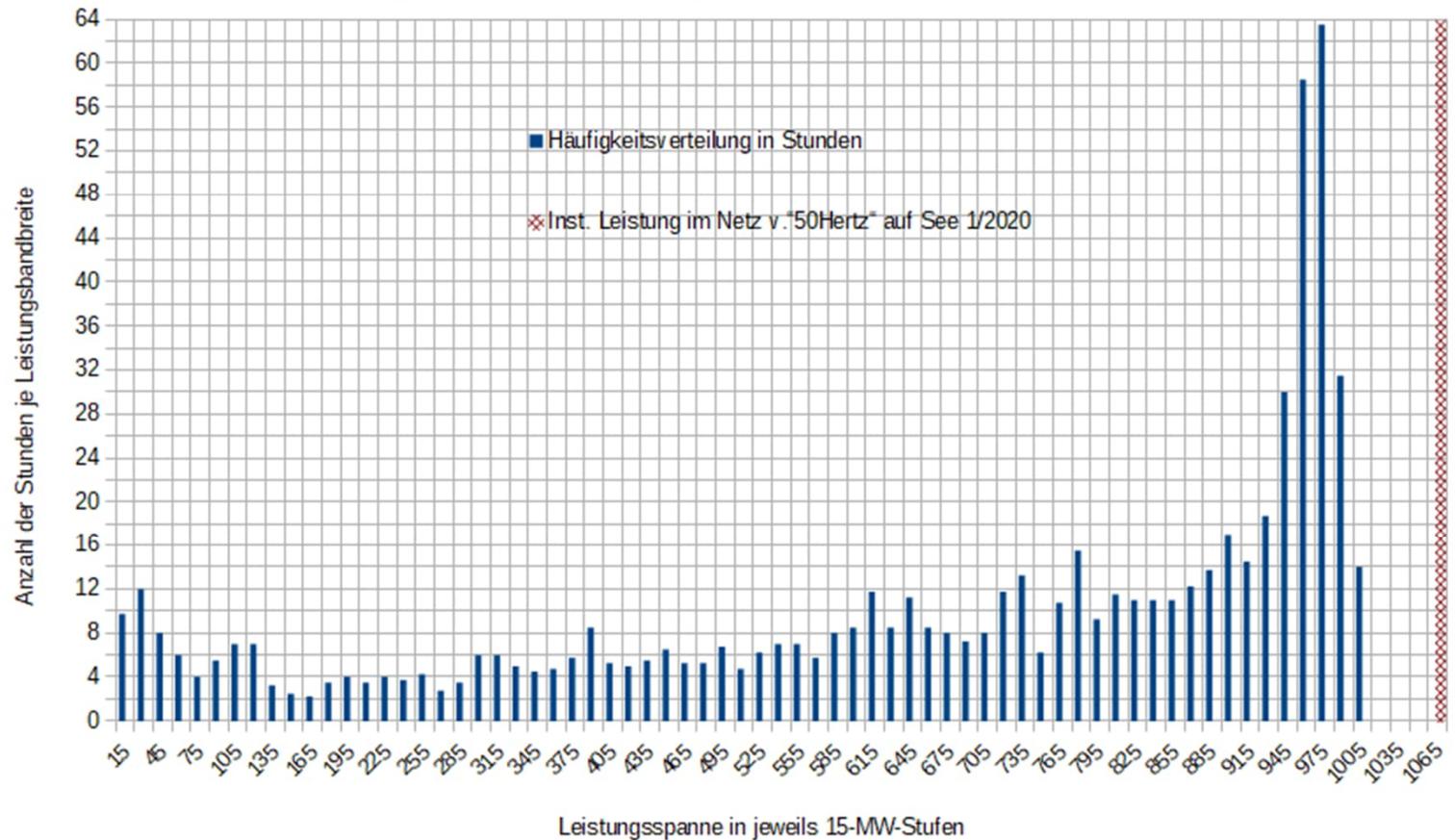
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen

- **Blaue Linie** : Anzahl der Stunden, bei der eine Leistung von z.B. 0 – 15 MW vorgelegen hat (ganz links), das sind 1,4 % der installierten Leistung. Stufung jeweils 15 MW
- **Gemusterte rote Linie** rechts: zeigt die installierte Leistung an.

Leistungsverlauf aller WKA auf See im Netz "50Hertz" im Februar 2022

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von "50Hertz"



Häufigkeitsverteilung der Leistung auf See
 50Hertz

Situation im Februar 2022 mit 672 h:
 In Folie 8 ist erkennbar, welche Leistung wie lange von der Windkraft erbracht wurde. Hier wird nun dargestellt, wie viel Zeit noch für eine höhere Leistung im Monat zur Verfügung stehen:

Für die Bereitstellung von 0 – 15 MW = 0% – 1,4 % der installierten Leistung wurden $672 - 662 \frac{1}{4} = 9 \frac{3}{4}$ h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 150 MW = 0% - 14 % der installierten Leistung wurden 65 h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 250 MW = $\frac{1}{4}$ der inst. Leistung waren noch 582 h vorhanden

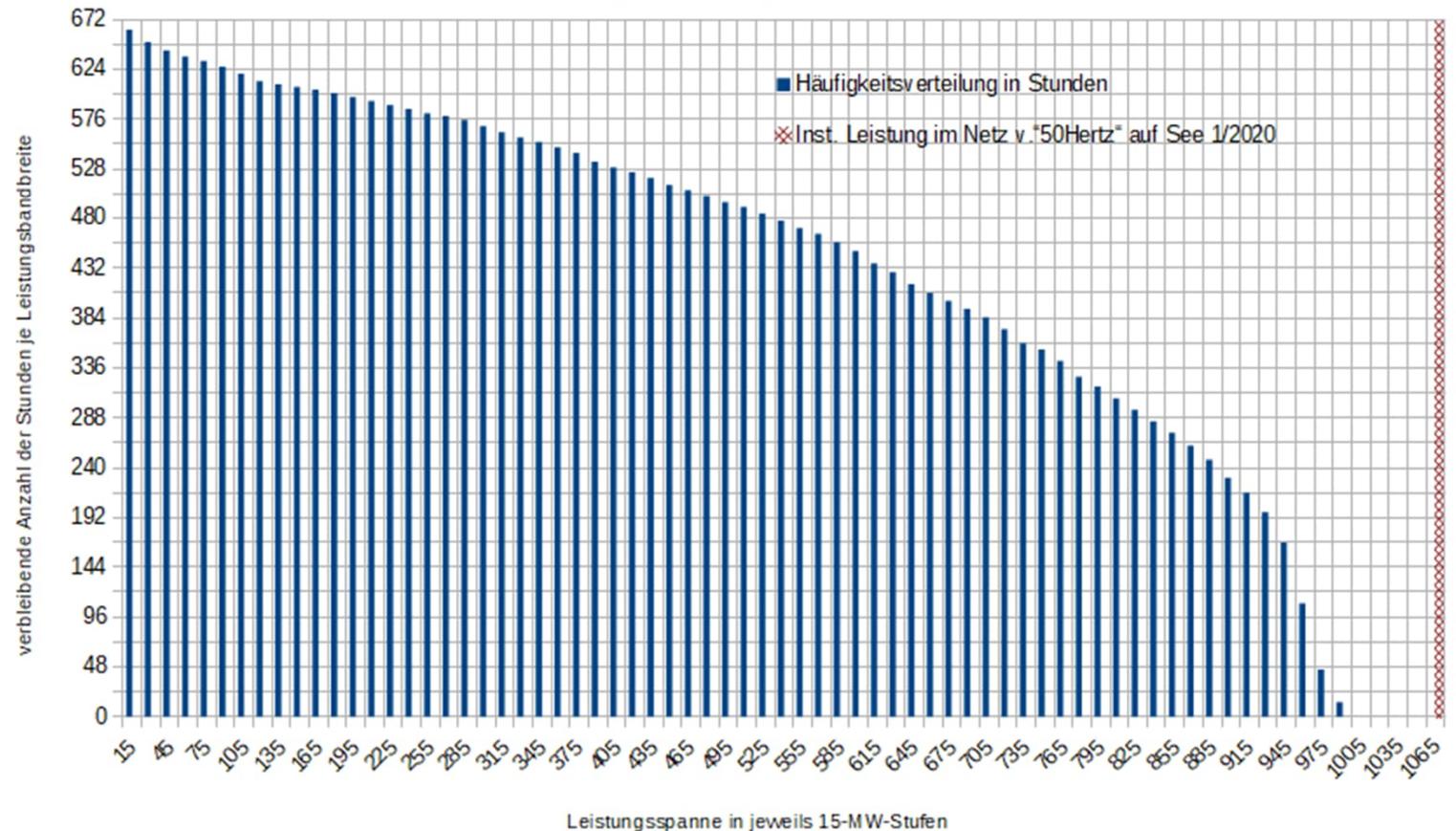
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen in Stunden

- **Blaue Balken:** Sie zeigen an, wie viele Stunden des Monats bis zur Leistungsstufe mit schwächerem Wind bereits vergangen sind und noch für höhere Leistungen mit mehr Wind zur Verfügung stehen.
- **Gemusterte rote Linie** rechts: zeigt die installierte Leistung an.

Häufigkeit der Leistungen aller WKA auf See im Netz von "50Hertz" Februar 2022

verfügbare Leistung in Stunden



Häufigkeitsverteilung auf See über die monatliche Gesamtstunden mit verfügbaren Leistungsstufen in Stunden 50Hertz

Situation im Februar 2022:
 24 h lang betrug die Leistung maximal 32 MW, weitere 24 h maximal 96 MW;

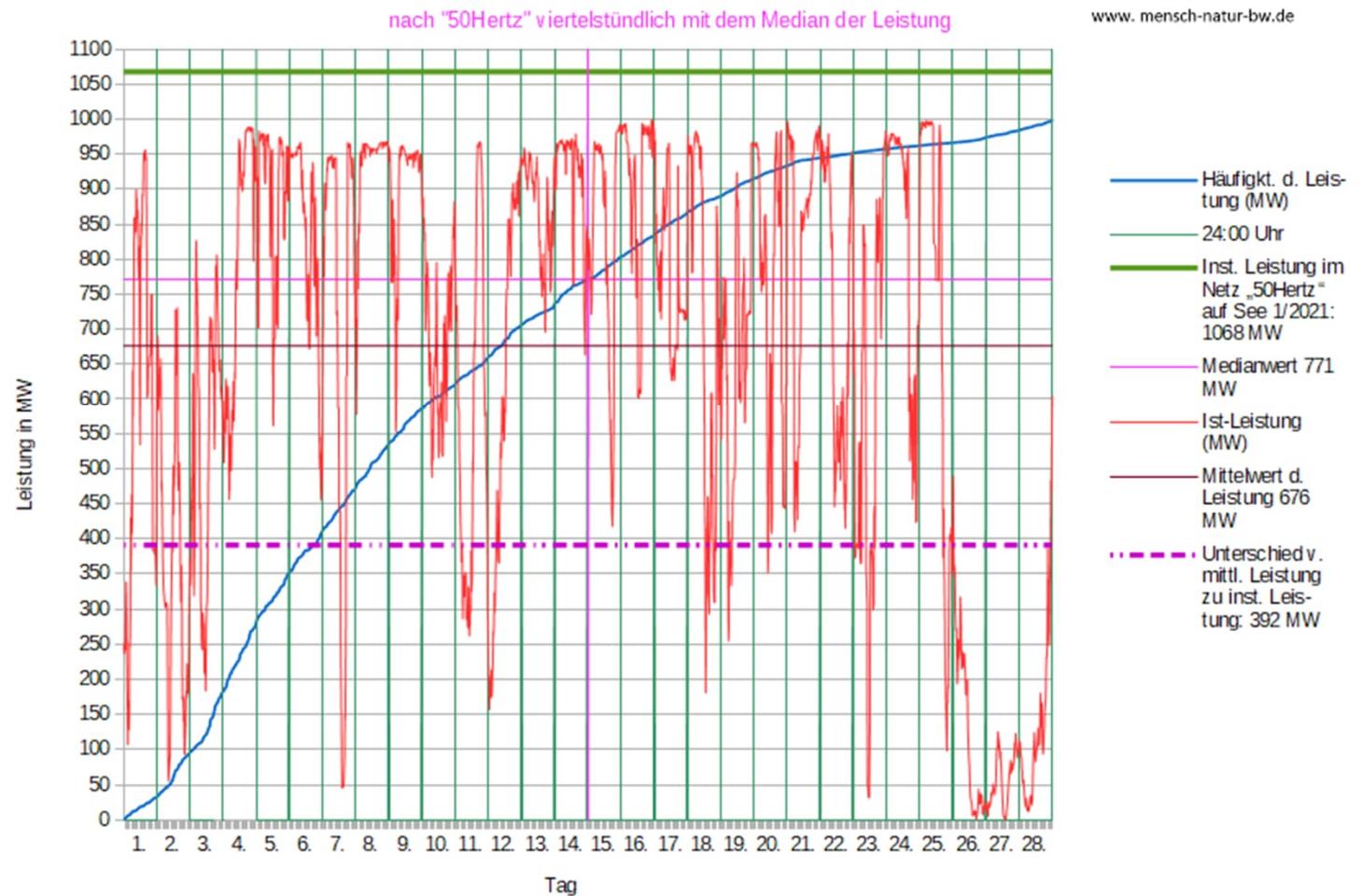
1 % der installierten Leistung wurden nach 5 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0 % bis 72,2 % der installierten Leistung; der Mittelwert wurde nach 11 Tagen erreicht, 63,3 % der installierten Leistung.

Erklärung:

- **Grüne Linie oben:** installierte Leistung der WKA im Netz von „50Hertz“
- **Darunter magenta gestrichelt:** Höhe der nicht genutzten installierten Windkraftleistung
- **Rote Linie:** Verlauf der Windleistung
- **Vertikale magenta Linie:** Monatsmitte = Median aller Meßwerte
- **Horizontale magenta Linie:** Wert des Median: die Hälfte aller Werte links sind kleiner, rechts größer als der Medianwert
- **Blaue Linie:** sortierter Leistungsverlauf vom Kleinstwert zum Größtwert der Leistung, Kurve schneidet das Median-Kreuz mittig
- **Dunkelrot:** Mittelwert der Leistung

Leistungsverlauf aller WKA auf See im Netz "50Hertz" im Februar 2022



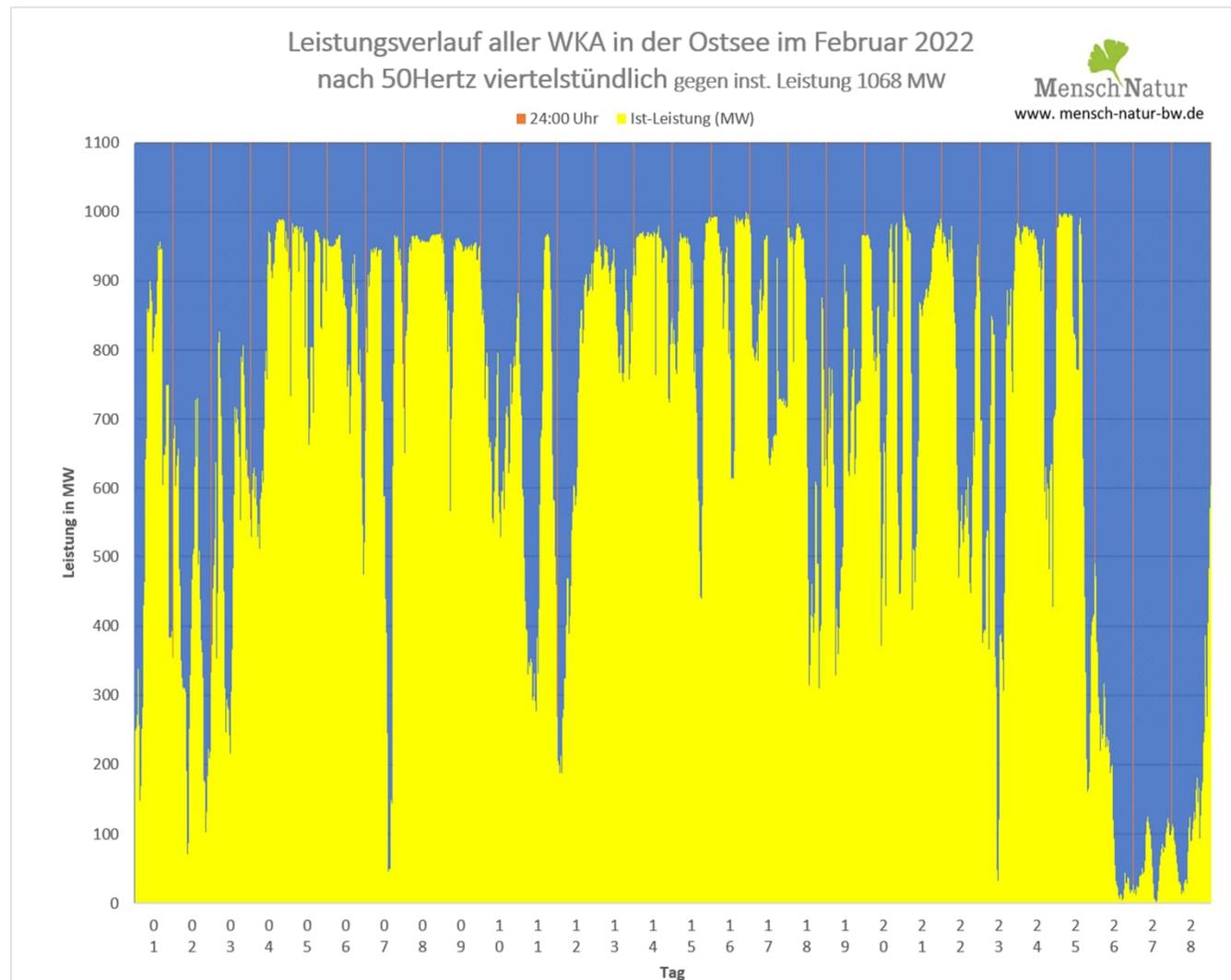
Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie auf See zur installierten Leistung 50Hertz

Situation im Februar 2022:
 Vorherige Folie 10 in anderer
 Darstellung, die die extrem
 sprunghafte
 Leistungsbereitstellung der
 Windkraft in der Ostsee zeigt.
 Mehrere 100 MW in einer
 Stunde rauf oder runter sind
 möglich und sind problematisch
 für die Netzstabilität!
 Windleistung auf See kann nicht
 geplant werden!

Erklärung:

Diagramm zur installierten Leistung auf See
 und dazu der Deckungsbeitrag der
 Windleistung.

- Oberer Rand der blauen
 Diagrammfläche: sie gibt an, wie groß die
 installierte Leistung ist.
- Gelbe Fläche unten: Verlauf der
 Windleistung aller WKA in der Ostsee
 des Monats in Netz von „50Hertz“.

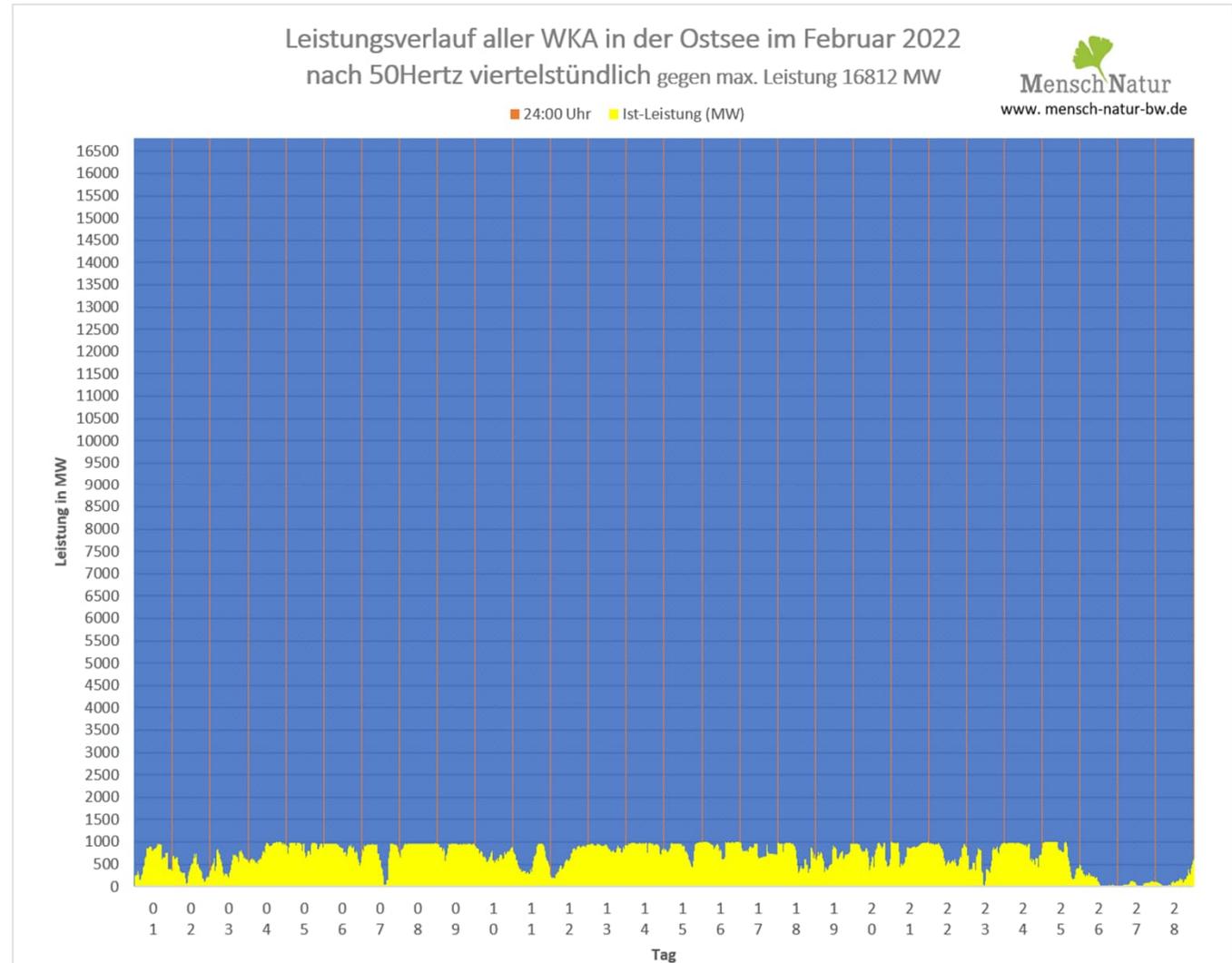


Vergleich Leistungsverlauf Windleistung gegen installierte
 Leistung im entsprechenden Monat 50Hertz

Situation im Februar 2022:
 Anteil der Windleistung in der Ostsee im Verhältnis zur Spitzen-Leistungsanforderung am 16.02. (siehe Folie 1).

Erklärung:
 Diagramm zur installierten Leistung auf See und dazu der Deckungsbeitrag der Windleistung.

- Oberer Rand der blauen Diagrammfläche: sie gibt an, wie groß der maximale Strombedarf („Last“) ist.
- Gelbe Fläche unten: Verlauf der Windleistung aller WKA in der Ostsee des Monats in Netz von „50Hertz“.



Vergleich Leistungsverlauf Windleistung gegen den maximalen Leistungsbedarf im entsprechenden Monat 50Hertz