

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

Situation im Januar 2023 :

Der Strombedarf war im Mittel 1,9 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 (insb. blau markierte Bereiche).

Am 26.01. mittags betrug die Windleistung 92 MW bei einem Strombedarf von 13954 MW !

Im Januar überstieg die WKA-Leistung ztw. den Strombedarf, (rot).

An 43 Stunden wurden 31.452 MWh mehr Strom erzeugt als gebraucht wurde.

Wäre die inst. WKA-Leistung doppelt so hoch (wie geplant ist !), hätten die WKA 3.148.444 MWh = 3.148,4 GWh = 3,148 TWh mehr Strom an 367 h = 15,3 Tage erzeugt als gebraucht wurde.

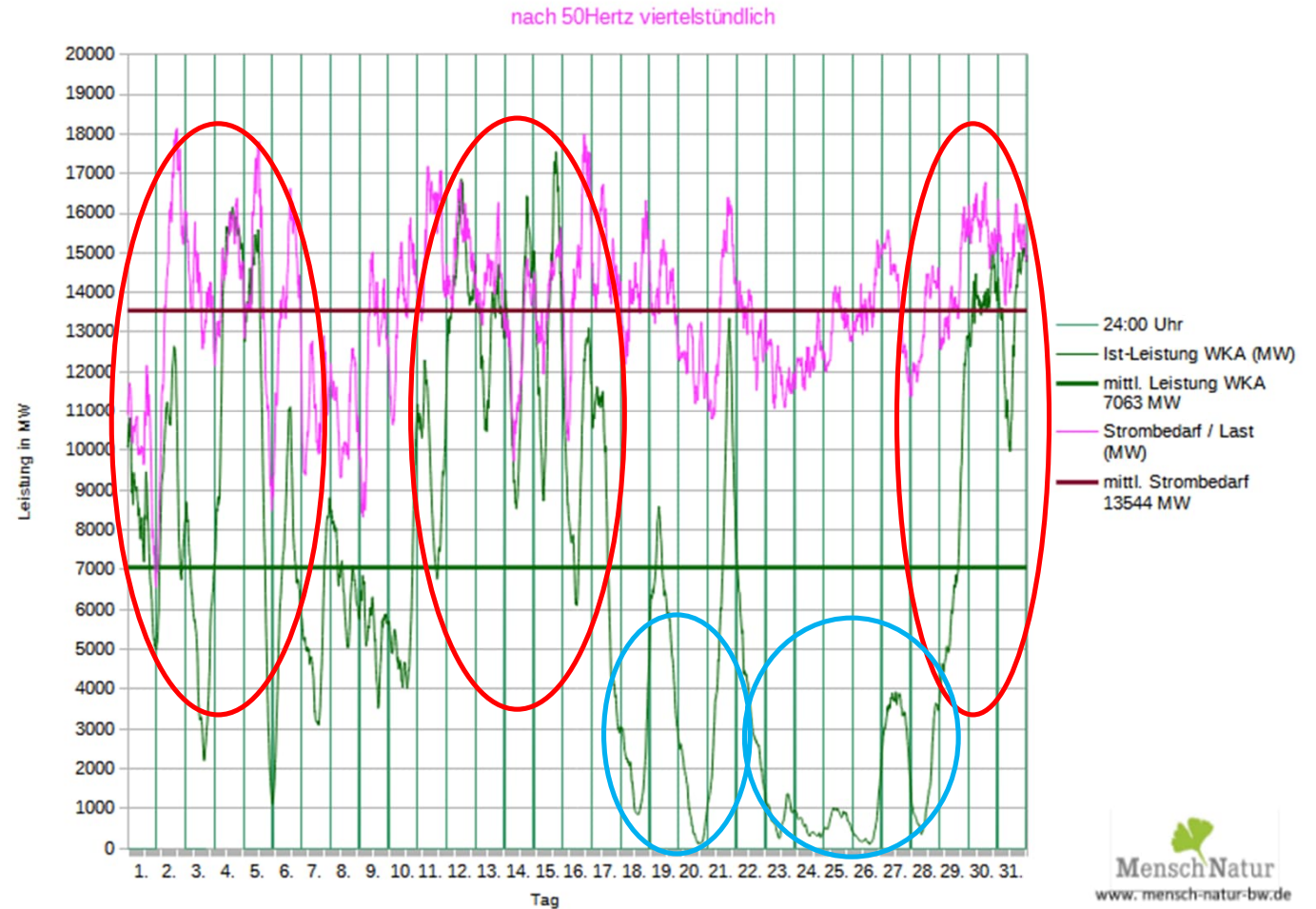
Am 05. um 12:00 Uhr fiel die Windleistung von 15.591 MW bis 24 Uhr auf 1.114 MW = -14.477 MW = - 93 % !! (bzw. bei WKA x 2: 28.954 MW !!)

**Zusätzliche WKA verschärfen das Problem!**

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 Januar 2023



Leistungsverlauf Windleistung gegen Strombedarf (Last)  
50Hertz

Situation im Januar 2023 :  
 19 ¼ Stunden lang trugen die WKA lediglich 0 % - 1,2 % der installierten Leistung an Land und See zur Stromerzeugung bei, weitere 34 Stunden zw. 1,2 % - 2,4 %, weitere je 26 ½ Stunden 2,4 % - 3,6 % bzw. 35 ¼ Stunden 3,6 % - 4,8 %.

50 % der installierten Leistung wurde 228 Stunden erreicht / überschritten.

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

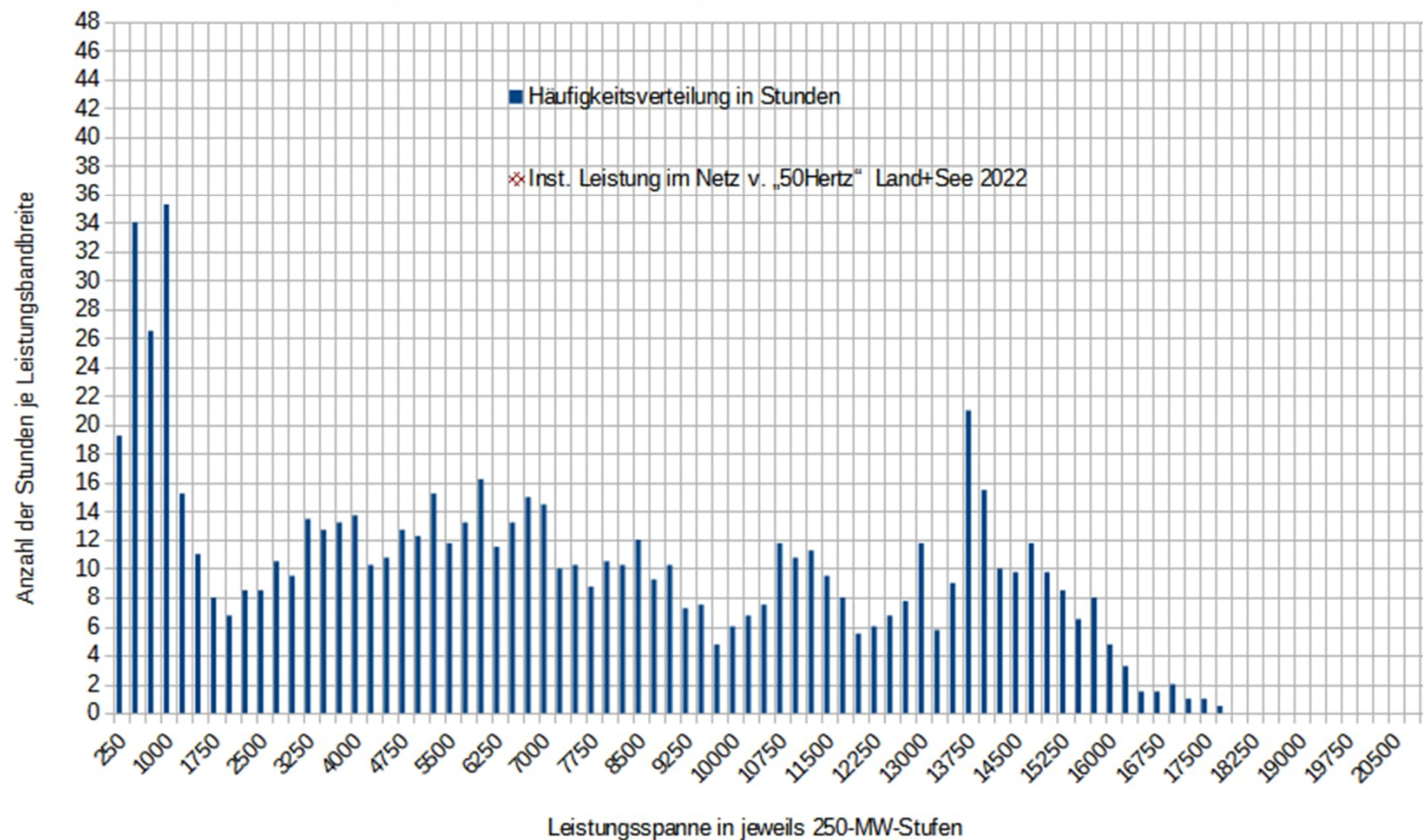
Erklärung:

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 1,2 % 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" Januar 2023

### Häufigkeitsverteilung der Leistungsbreiten nach Daten von "50Hertz"



Häufigkeitsverteilung der Leistung Land und See  
 50Hertz

Situation im Januar 2023 mit 744 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  $744 - 690 \frac{3}{4} = 53 \frac{1}{4}$  h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1500 MW = 0% - 7,2 % der installierten Leistung wurden  $141 \frac{1}{4}$  h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 5000 MW =  $\frac{1}{4}$  der inst. Leistung waren noch 451 h vorhanden

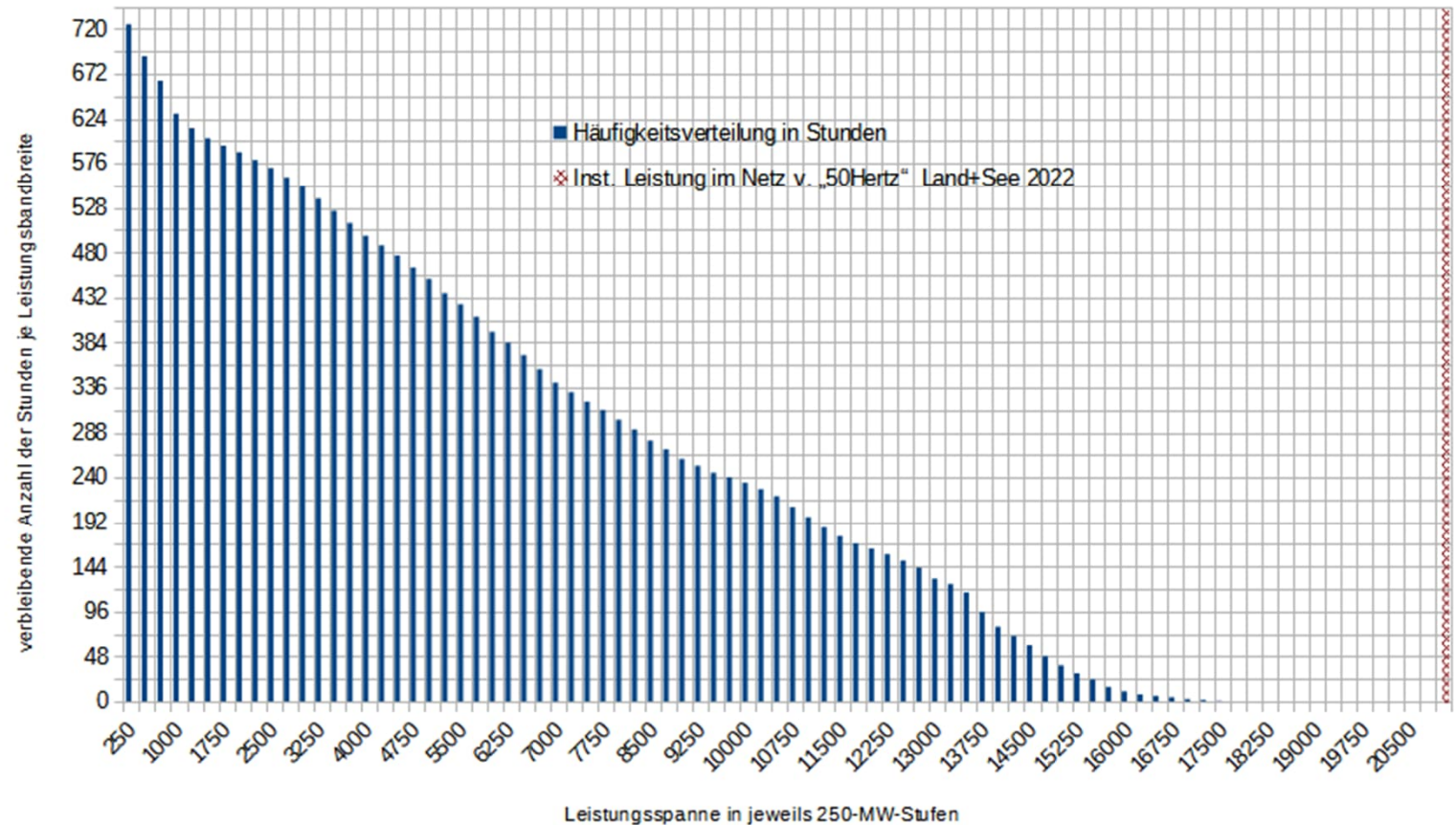
Erklärung:

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" Januar 2023

verfügbare Leistung in Stunden



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



Situation im Januar 2023 :  
 24 h lang betrug die Leistung maximal 305 MW, weitere 24 h maximal 447 MW;

5 % der installierten Leistung wurden nach 118 h erreicht.

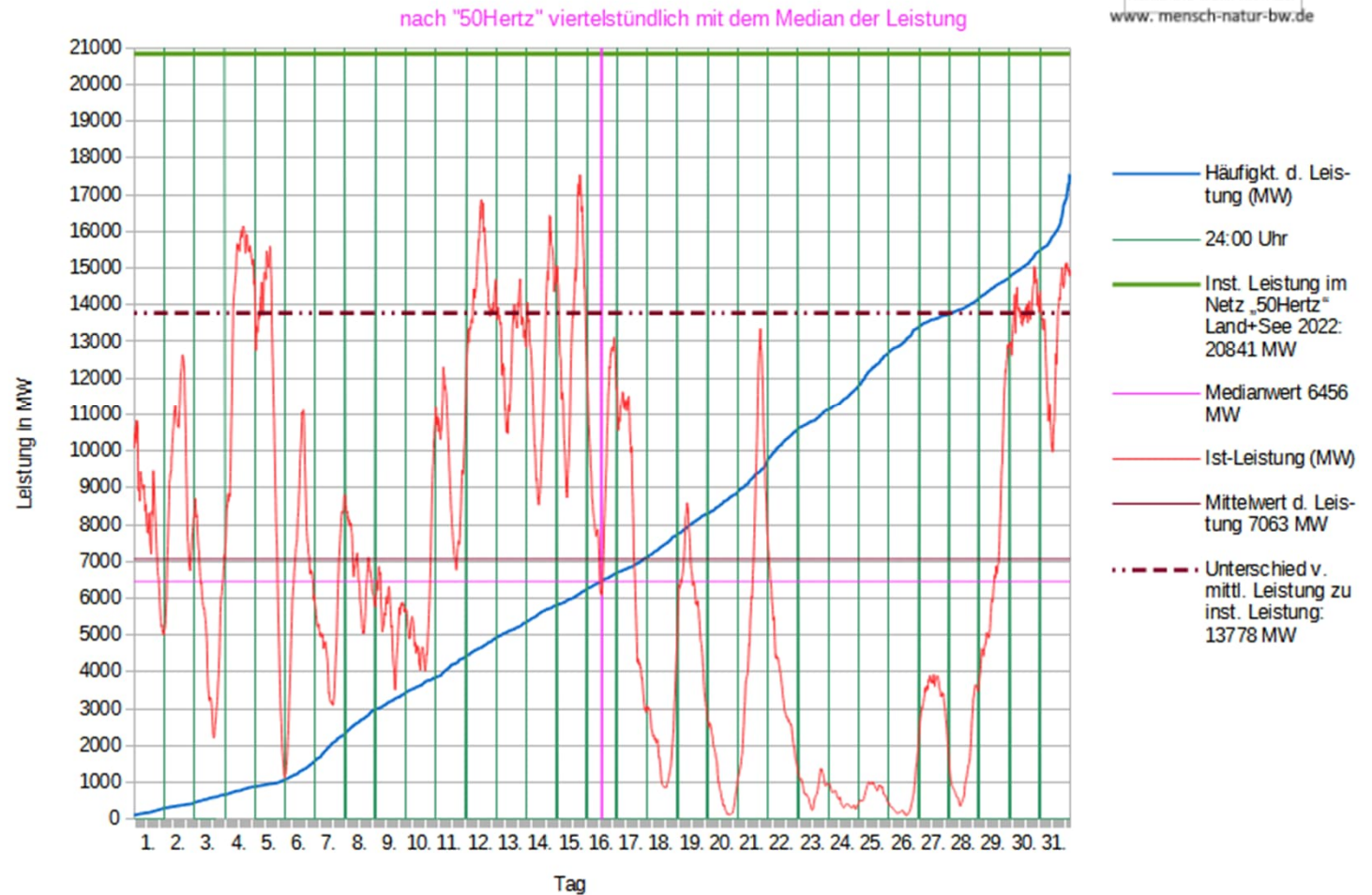
Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 31,0 % der installierten Leistung; erst nach 17 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 33,9 % der installierten Leistung.

Man beachte die steilen Flanken der Stromerzeugung!

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 Januar 2023



Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie zur installierten Leistung 50Hertz

Situation im Januar 2023 :  
 47 ¼ Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,3 % der installierten Leistung an Land zur Stromerzeugung bei, weitere 32 ½ Stunden zw. 1,3 % - 2,6 %, weitere 23 ½ Stunden 2,6 % - 3,9 % bzw. 23 ½ Stunden 3,9 % – 5,2 %.

50 % der installierten Leistung wurde für 245 Stunden erreicht / überschritten.

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

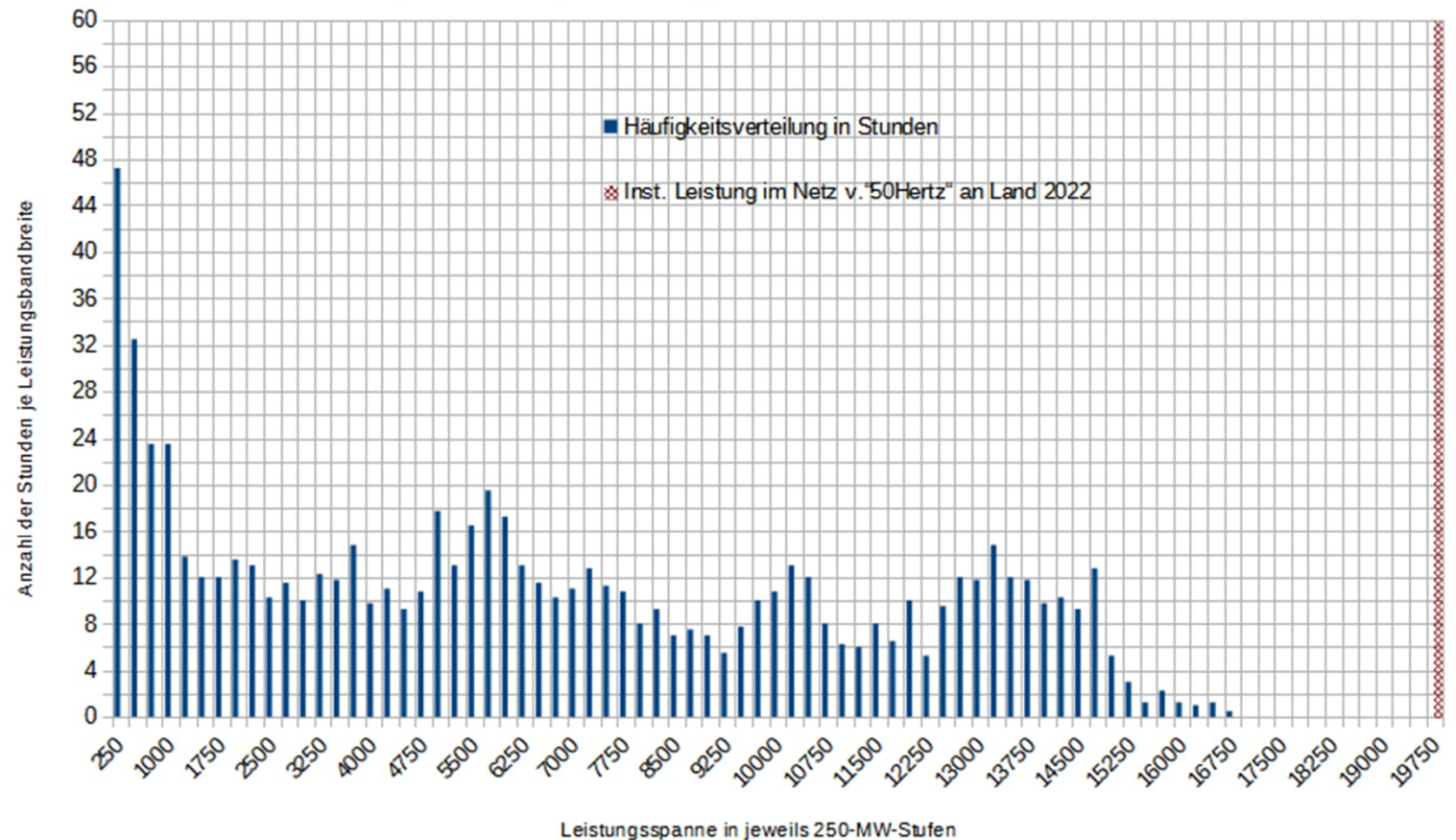
Erklärung:

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, % 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" Januar 2023

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbreiten nach Daten von "50Hertz"



Häufigkeitsverteilung der Leistung an Land  
 50Hertz

Situation im Januar 2023 mit 744 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 – 500 MW = 0% – 2,6 % der installierten Leistung wurden  $744 - 664 \frac{1}{4} = 79 \frac{3}{4}$  h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1500 MW = 0% - 7,8 % der installierten Leistung wurden 152 h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 4750 MW =  $\frac{1}{4}$  der inst. Leistung waren nur noch 441 h vorhanden.

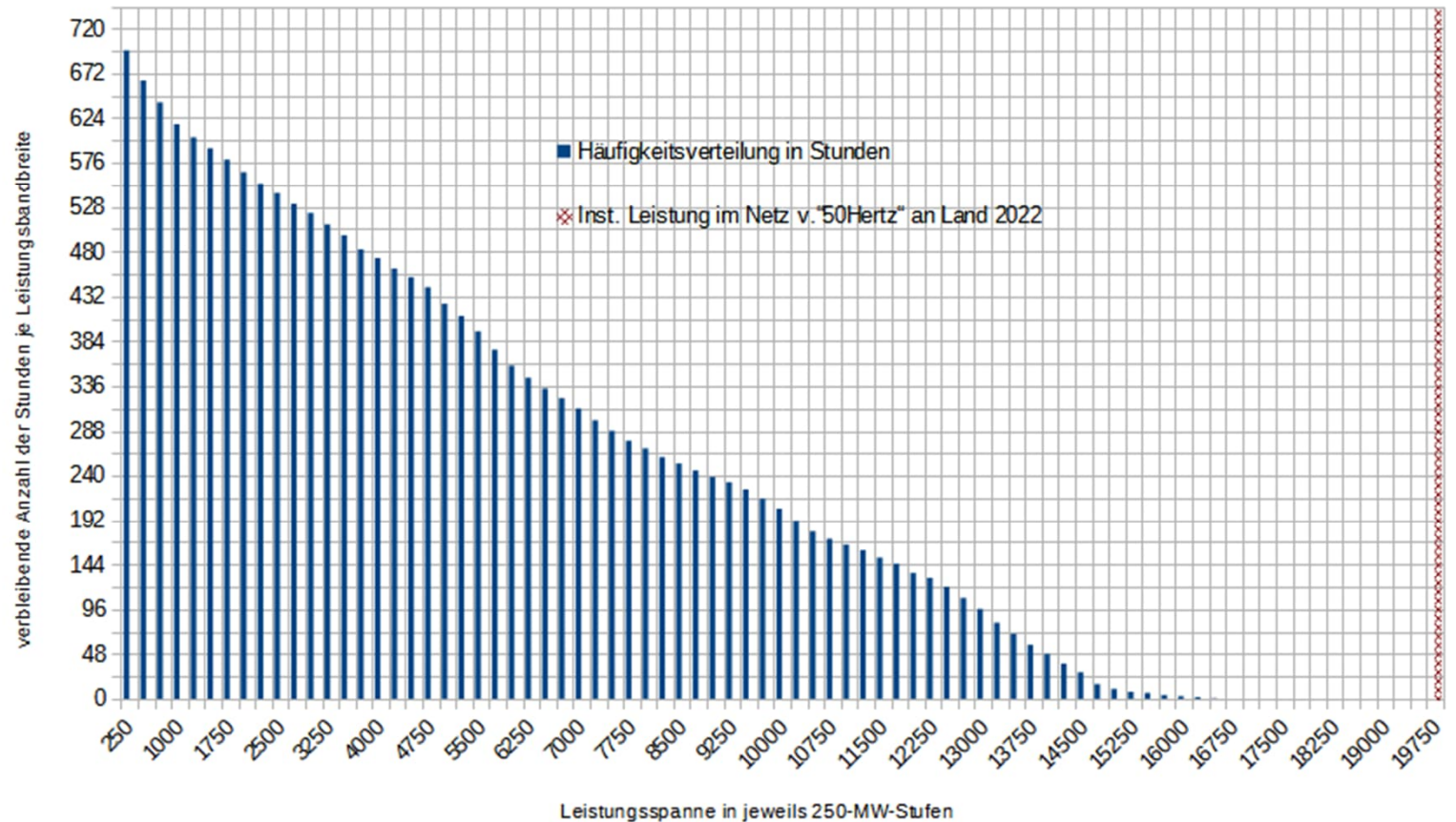
**Erklärung:**

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" Januar 2023

verfügbare Leistung in Stunden



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



Situation im Januar 2023 :  
 24 h lang betrug die Leistung maximal 99 MW, weitere 24 h maximal 253 MW;

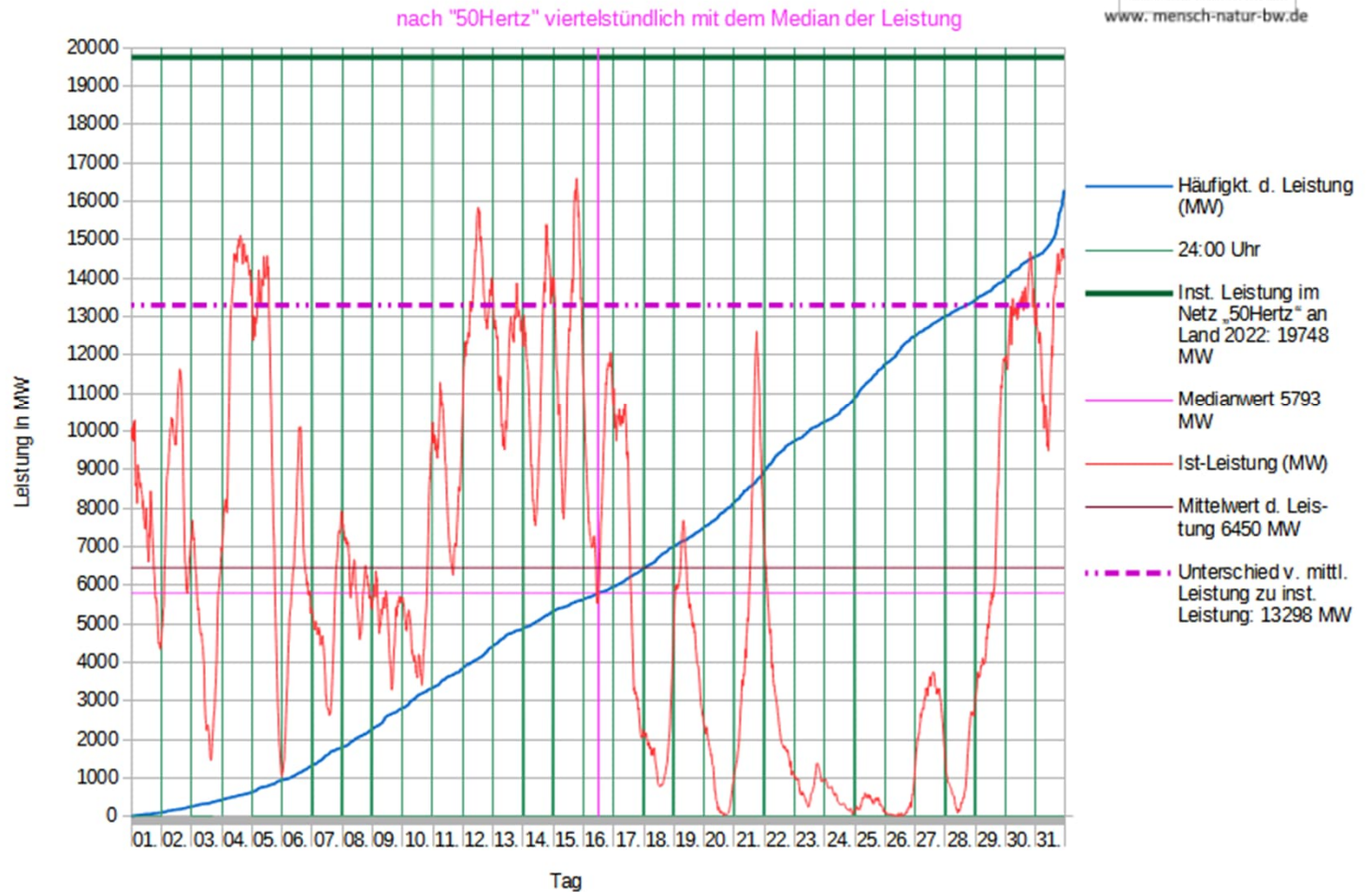
5 % der installierten Leistung wurden nach 125 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 29,3 % der installierten Leistung; erst nach 17 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 32,7 % 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 im Netz von "50Hertz" im Januar 2023



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

Situation im Januar 2023 :  
 37 ½ Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,4 % der installierten Leistung zur Stromerzeugung bei, weitere 4 ¾ Stunden zw. 1,4 % - 2,8 %, weitere 8 ¼ Stunden 2,8 % - 4,2 % und 7 ½ Stunden 4,2 % – 5,6 %.

50 % der installierten Leistung wurde für 397 Stunden erreicht / überschritten.

Der häufigste vorkommende Zustand der Leistungsabgabe ist Vollast nahezu aller WKA.

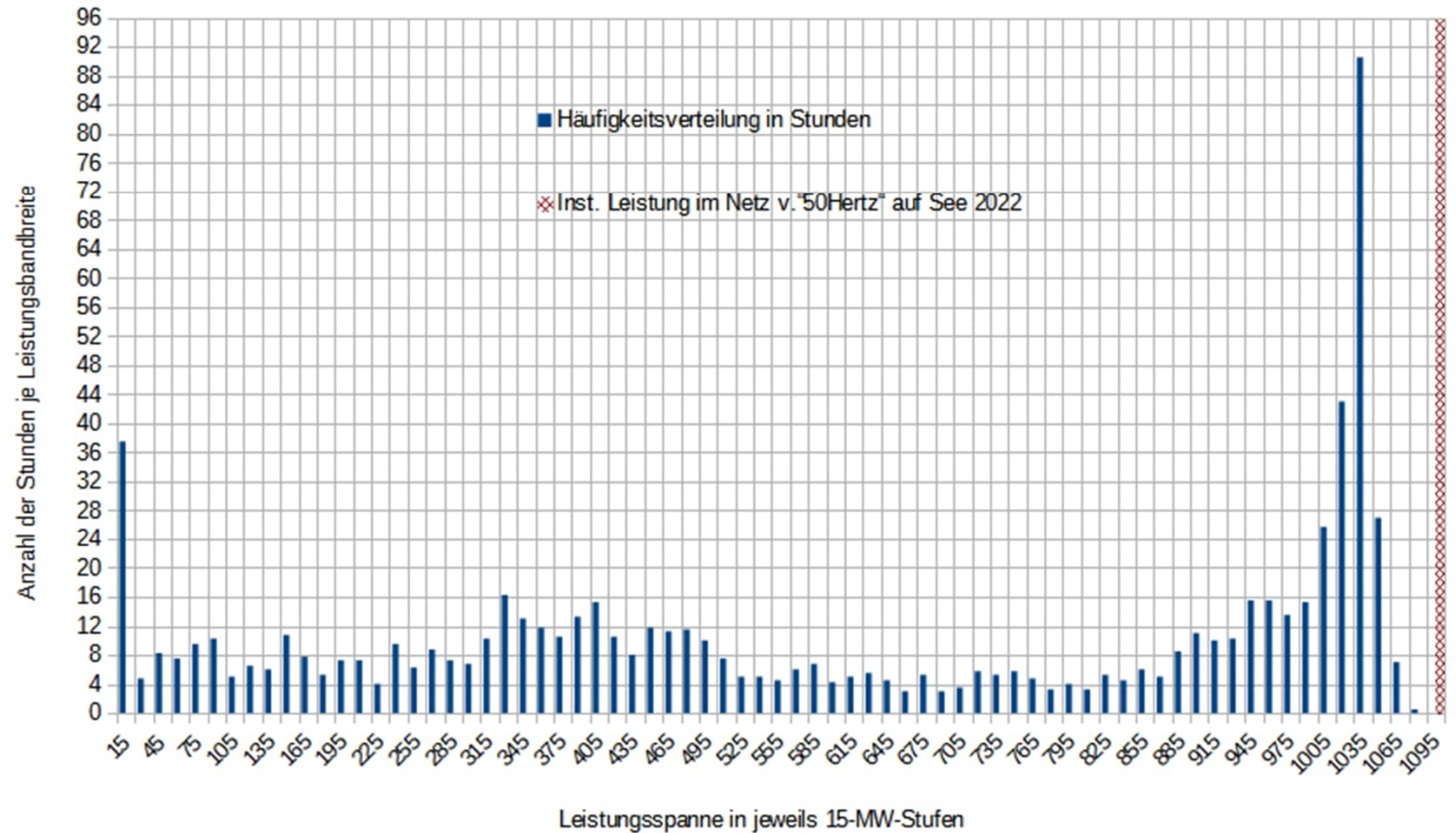
Erklärung:

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.

## Häufigkeit der Leistungen aller WKA auf See im Netz "50Hertz" im Januar 2023

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von "50Hertz"



Häufigkeitsverteilung der Leistung auf See  
 50Hertz



Situation im Januar 2023 mit 744 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 744 – 706 ½ = 37 ½ h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 150 MW = 0% - 14 % der installierten Leistung wurden 106 h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 250 MW = ¼ der inst. Leistung waren noch 591 h vorhanden.

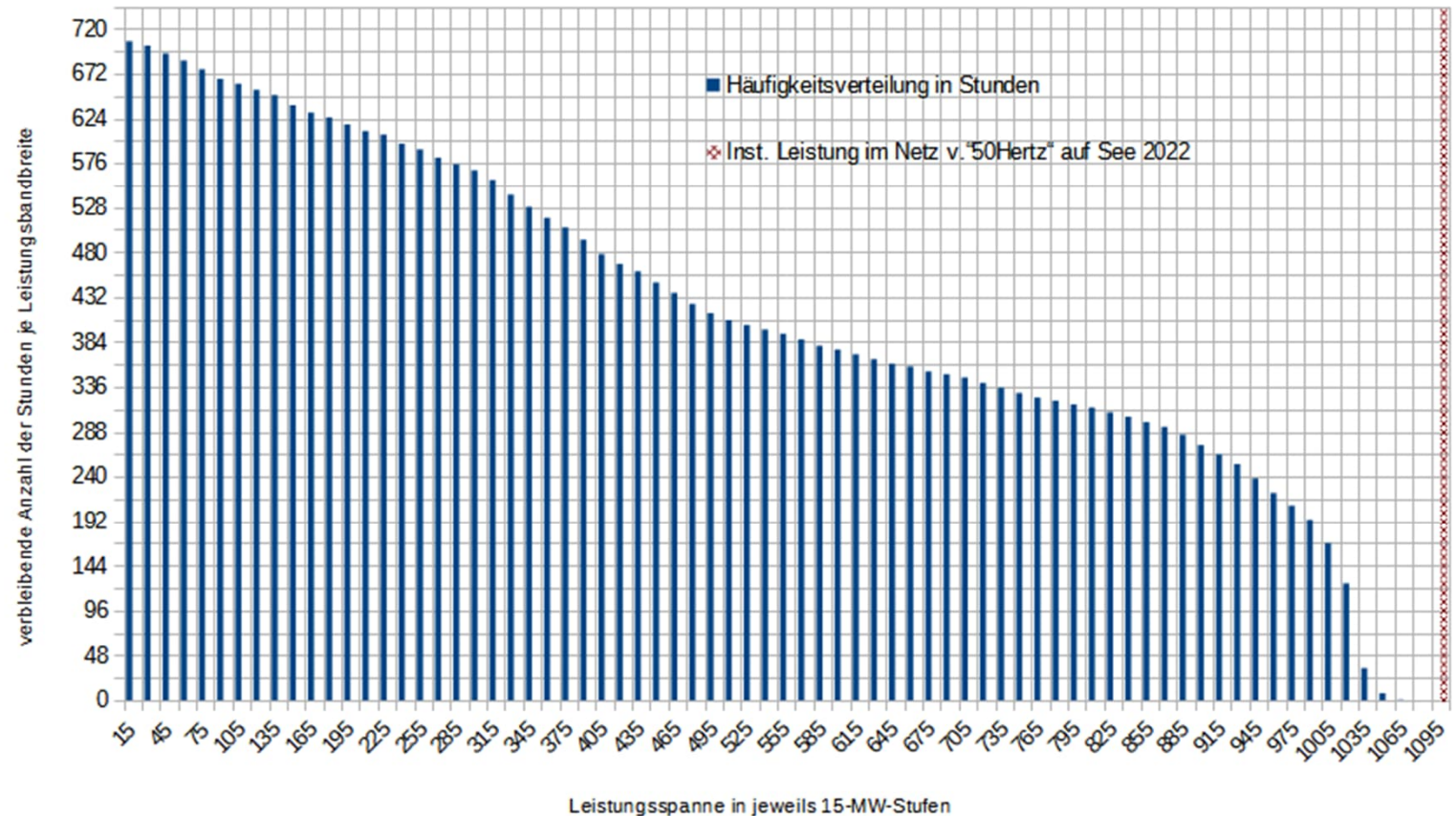
Erklärung:

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" Januar 2023

verfügbare Leistung in Stunden



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

Situation im Januar 2023 :  
 24 h lang betrug die Leistung maximal 2 MW, weitere 24 h maximal 39 MW;

1 % der installierten Leistung wurden nach 36 h erreicht.

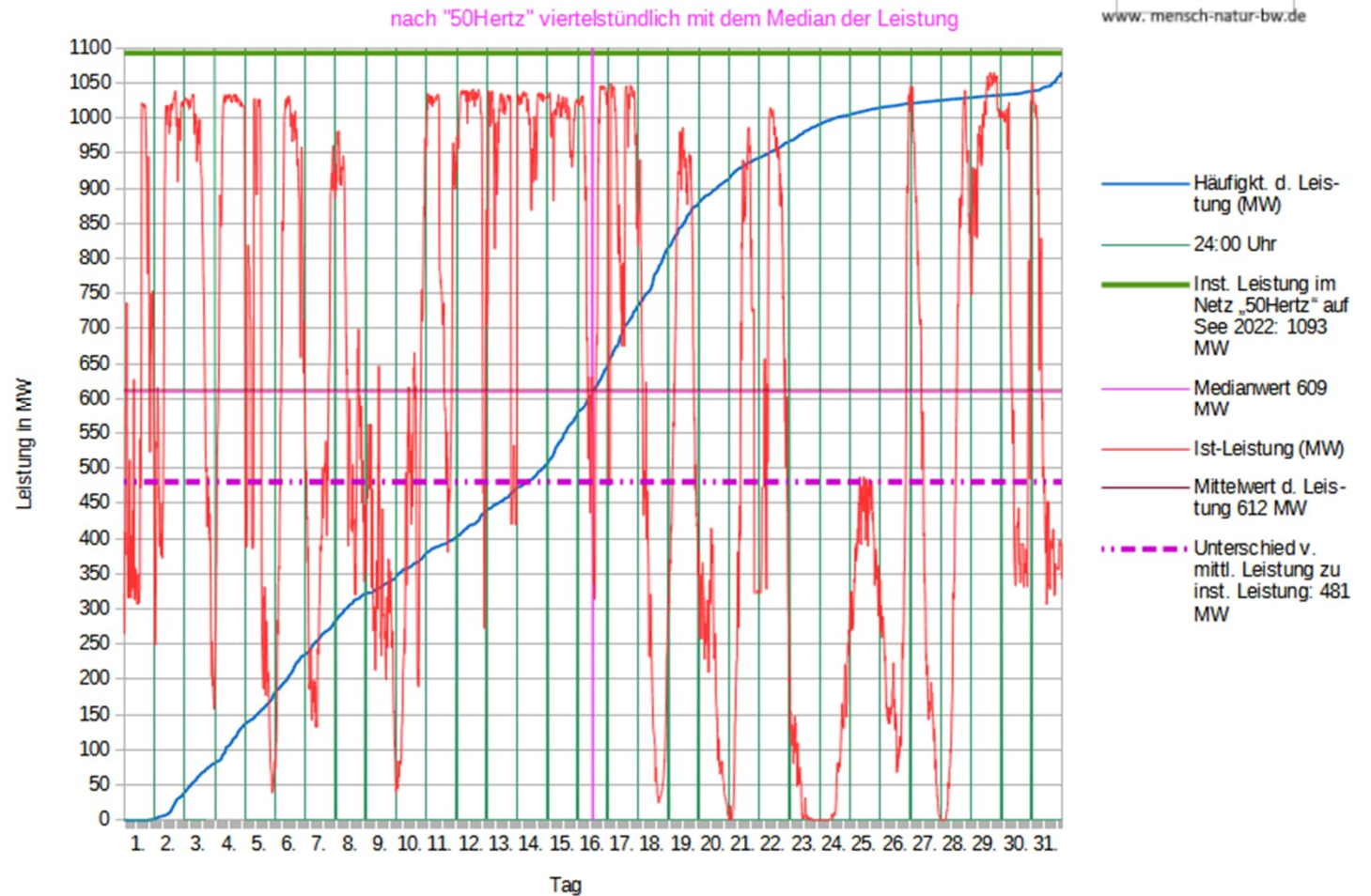
Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0 % bis 55,7 % der installierten Leistung; nach 15,5 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 56,0 % der installierten Leistung.

**Man beachte die extremen, raschen Schwankungen der Windleistung!**

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 Januar 2023



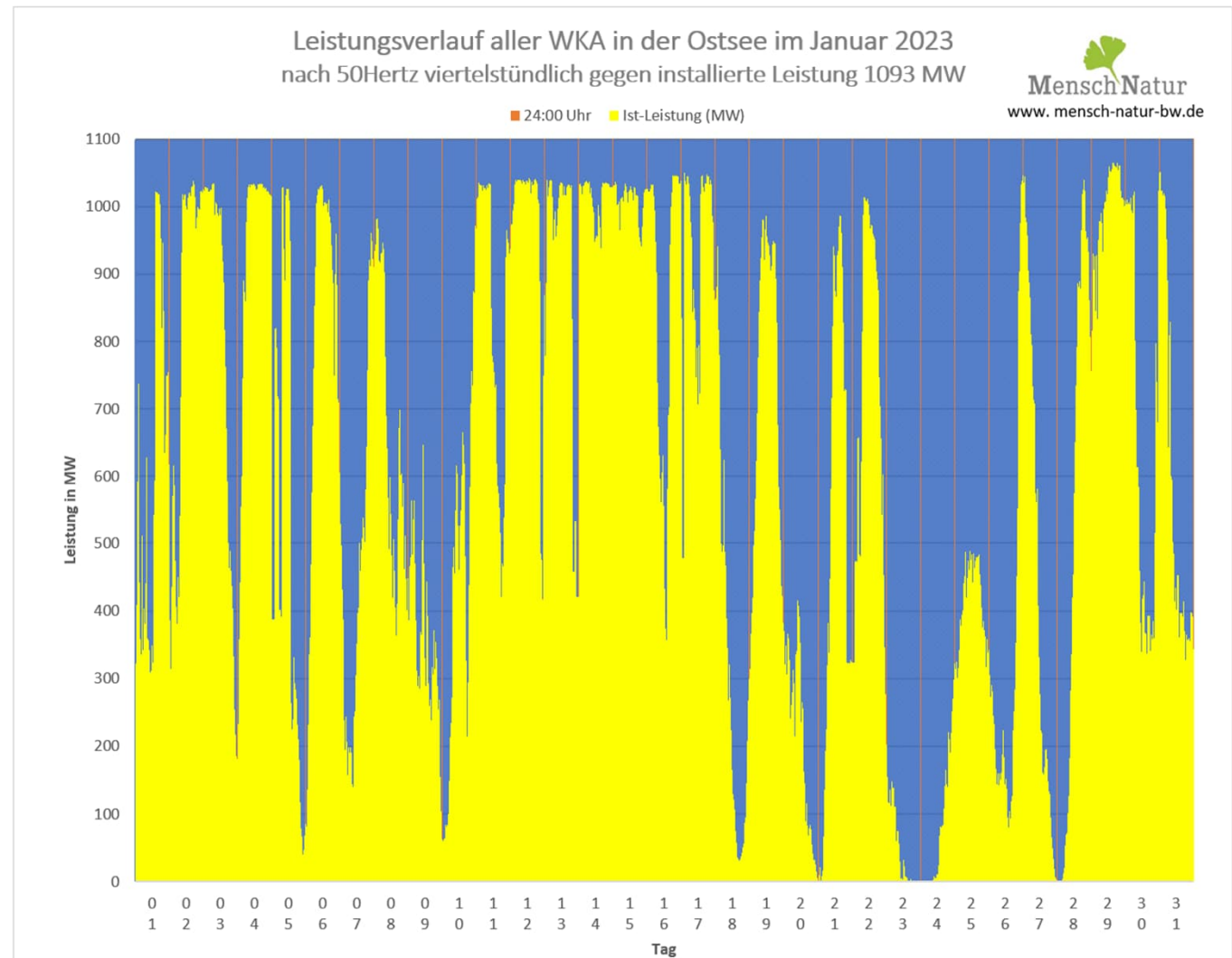
Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie auf See zur installierten Leistung 50Hertz

Situation im Januar 2023 :  
 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“.



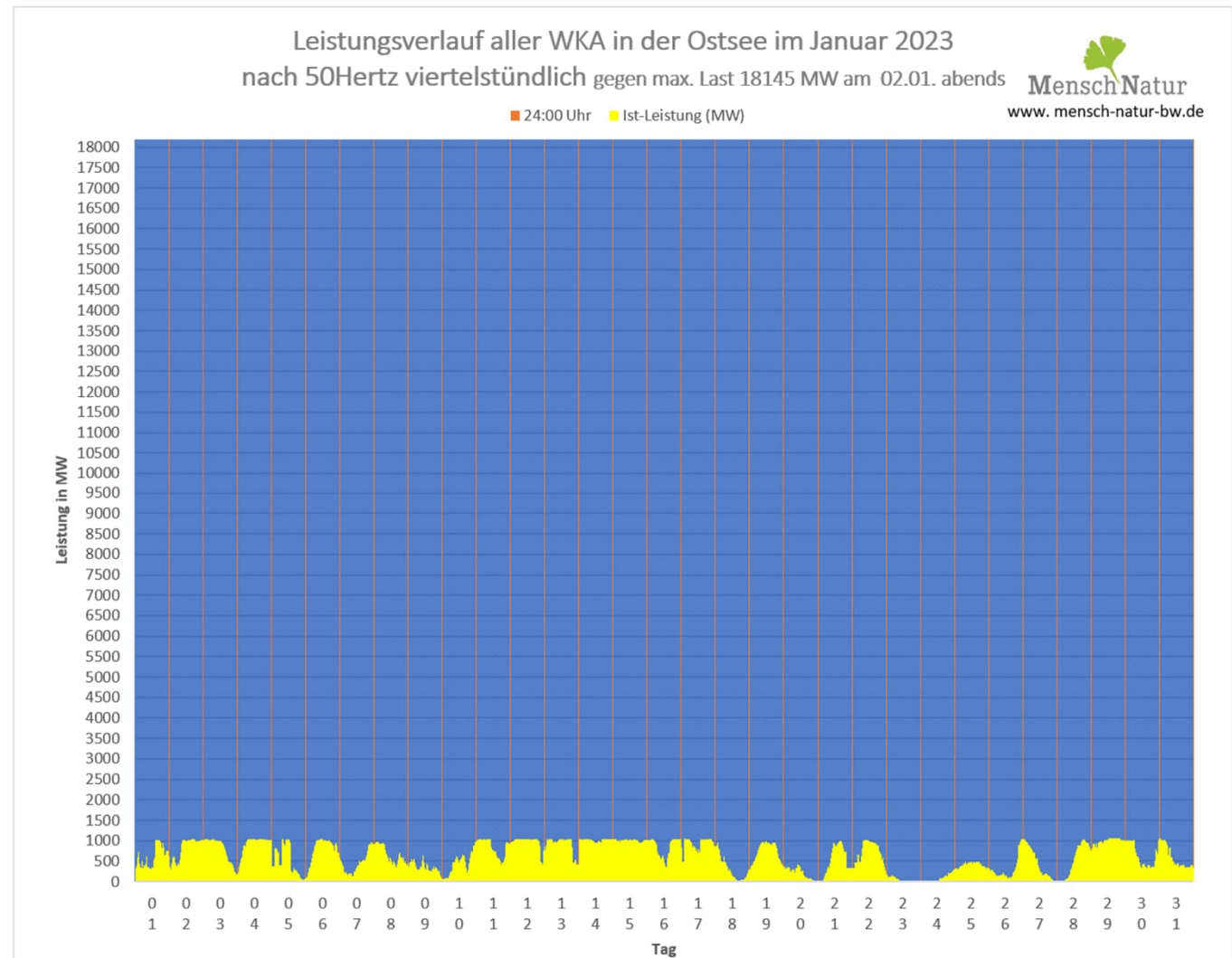
Vergleich Leistungsverlauf Windleistung gegen installierte  
 Leistung im entsprechenden Monat 50Hertz



Situation im Januar 2023 :  
 Anteil der Windleistung in der Ostsee im Verhältnis zur Spitzen-Leistungsanforderung am 02.01. ( 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