

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

Situation im August 2023 :
Der Strombedarf war im Mittel 2,8 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).

Im Mai erreicht die WKA-Leistung ztw. den Strombedarf, (rot).

Wäre die inst. WKA-Leistung doppelt so hoch (wie geplant ist !), hätten die WKA 931.553,0 MWh = 931,6 GWh = 0,931 TWh mehr Strom an 135,75 h = 5,7 Tage erzeugt als gebraucht wurde.

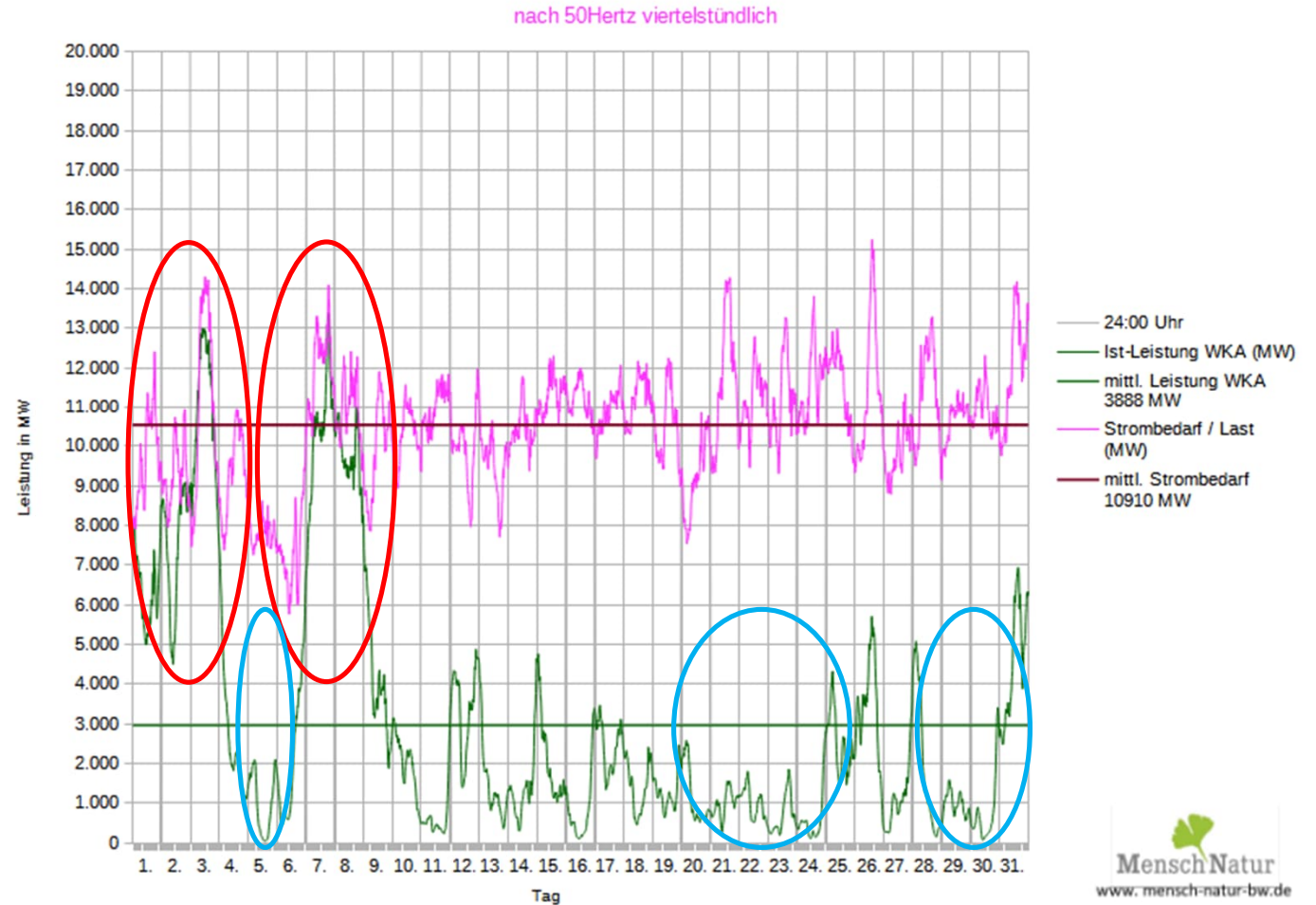
Am 03. um 10:00 Uhr fiel die Windleistung von 12.999 MW bis zum 05. 13:45 Uhr auf 45 MW = -12.954 MW !!
(bzw. bei WKA x 2: -25.908 MW !!)

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 August 2023



Leistungsverlauf Windleistung gegen Strombedarf (Last)
50Hertz

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

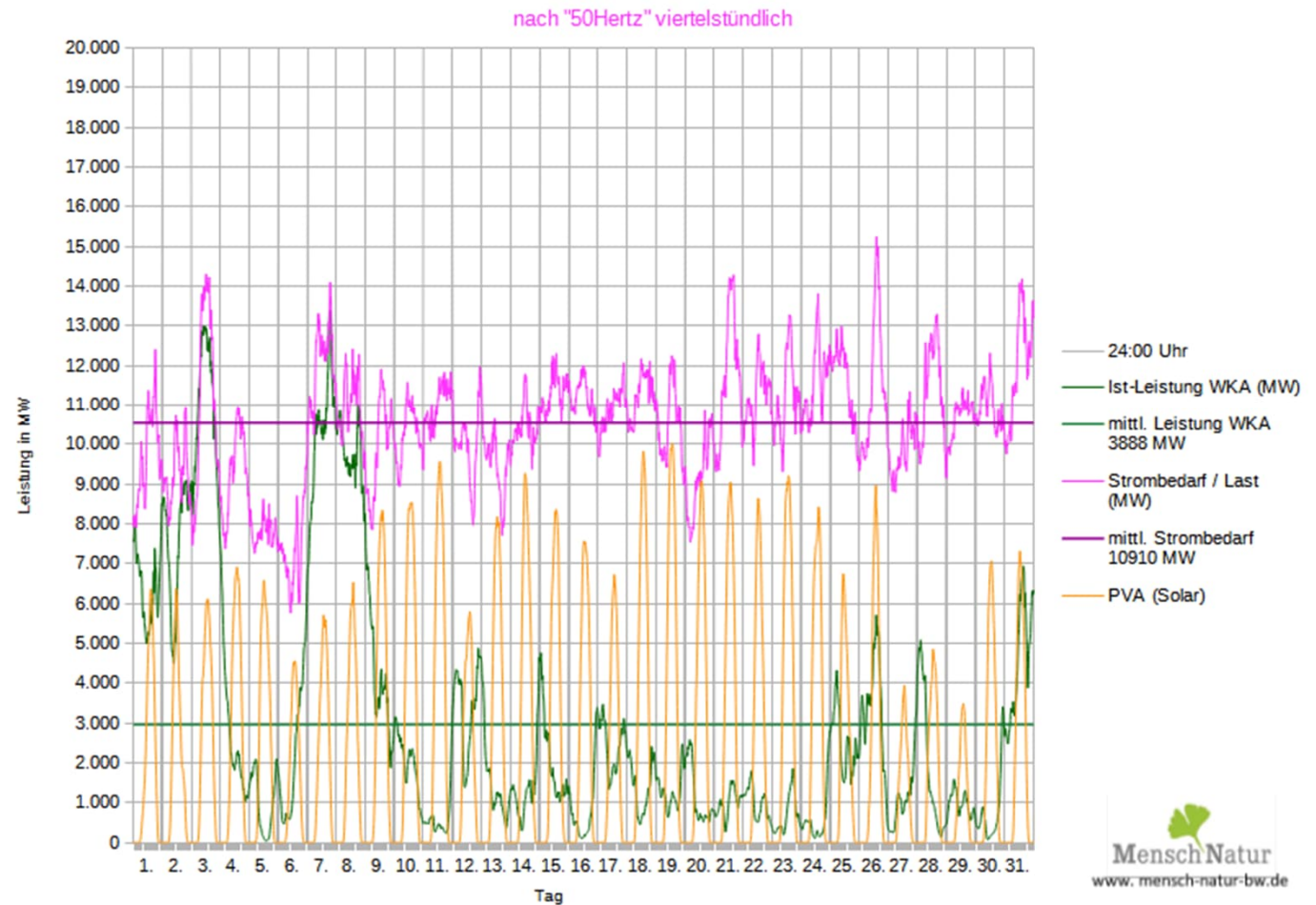
Situation im August 2023 :
Hier wird nun zusätzlich dargestellt, wenn die Photovoltaik ins Spiel kommt. Durch den aktuellen Ausbauzustand von PVA wird mittags oft mehr Strom erzeugt, als benötigt wird: siehe 08., und 15.

An insgesamt 69,0 Stunden = 2,9 Tage lang wurden 127.501,3 MWh = 127,5 GWh mehr Strom erzeugt als verbraucht wurde! Besonders deutlich am 01. - 10. zu sehen.

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 + PVA in "50Hertz" gegenüber Strombedarf / Lastanforderung im August 2023



Leistungsverlauf Windleistung gegen Strombedarf (Last)
50Hertz

Situation im August 2023 :
 34 ½ Stunden lang trugen die WKA lediglich 0 % - 1,2 % der installierten Leistung an Land und See zur Stromerzeugung bei, weitere 66 ¾ Stunden zw. 1,2 % - 2,4 %, weitere je 77 ¾ Stunden 2,4 % - 3,6 % bzw. 50 ¼ Stunden 3,6 % - 4,8 %.

50 % der installierten Leistung wurde 43 Stunden erreicht / überschritten.

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

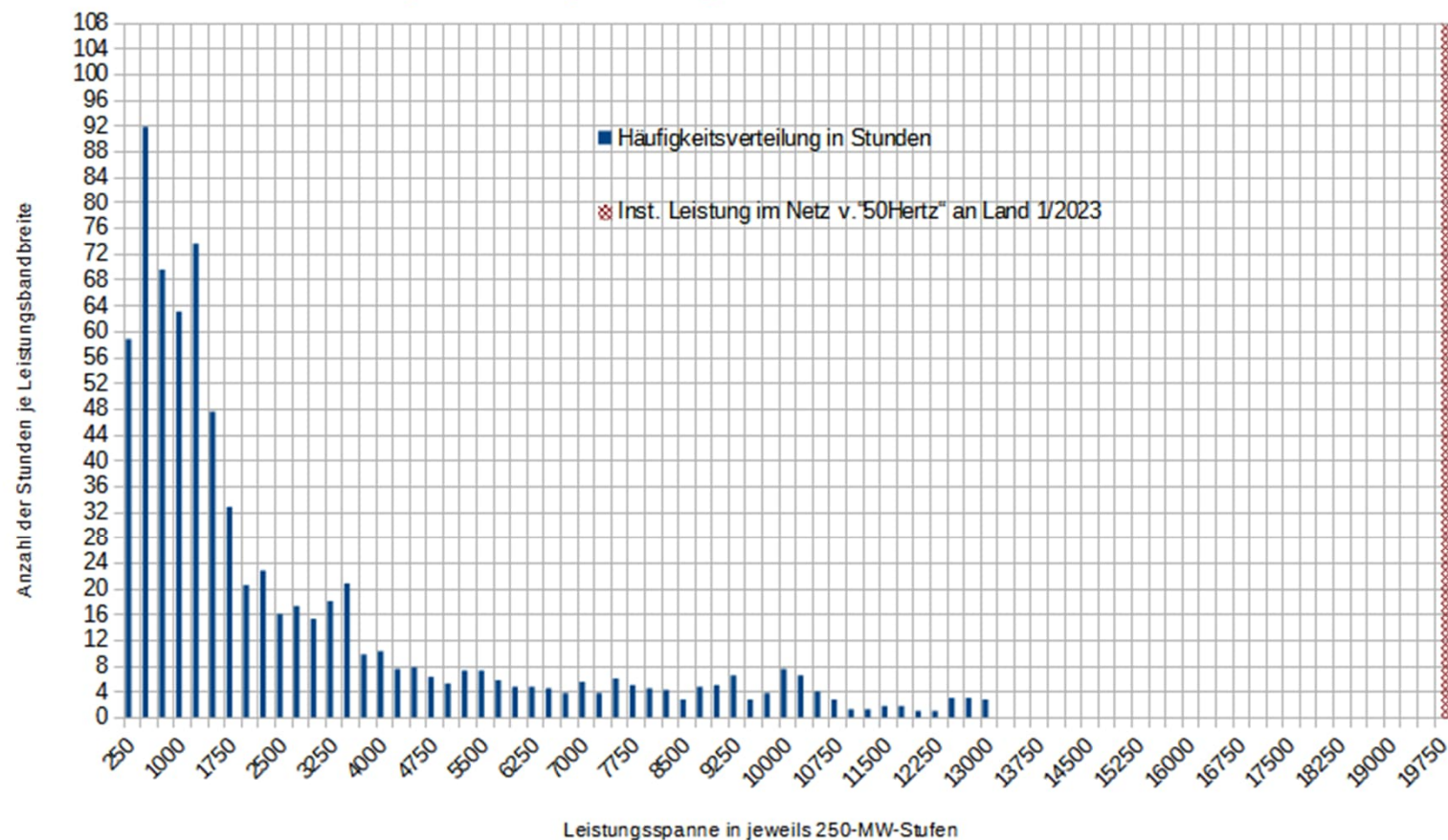
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen

- **Blaue Säule** : 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 der Leistungen der WKA an Land im Netz von "50Hertz" August 2023

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von "50Hertz"



Häufigkeitsverteilung der Leistung Land und See
 50Hertz

Situation im August 2023 mit 744 h:
 In Folie 3 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 $744 - 642 \frac{3}{4} = 101 \frac{1}{4}$ h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1500 MW = 0% - 7,2 % der installierten Leistung wurden $343 \frac{3}{4}$ h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 5000 MW = $\frac{1}{4}$ der inst. Leistung waren noch 144 h vorhanden

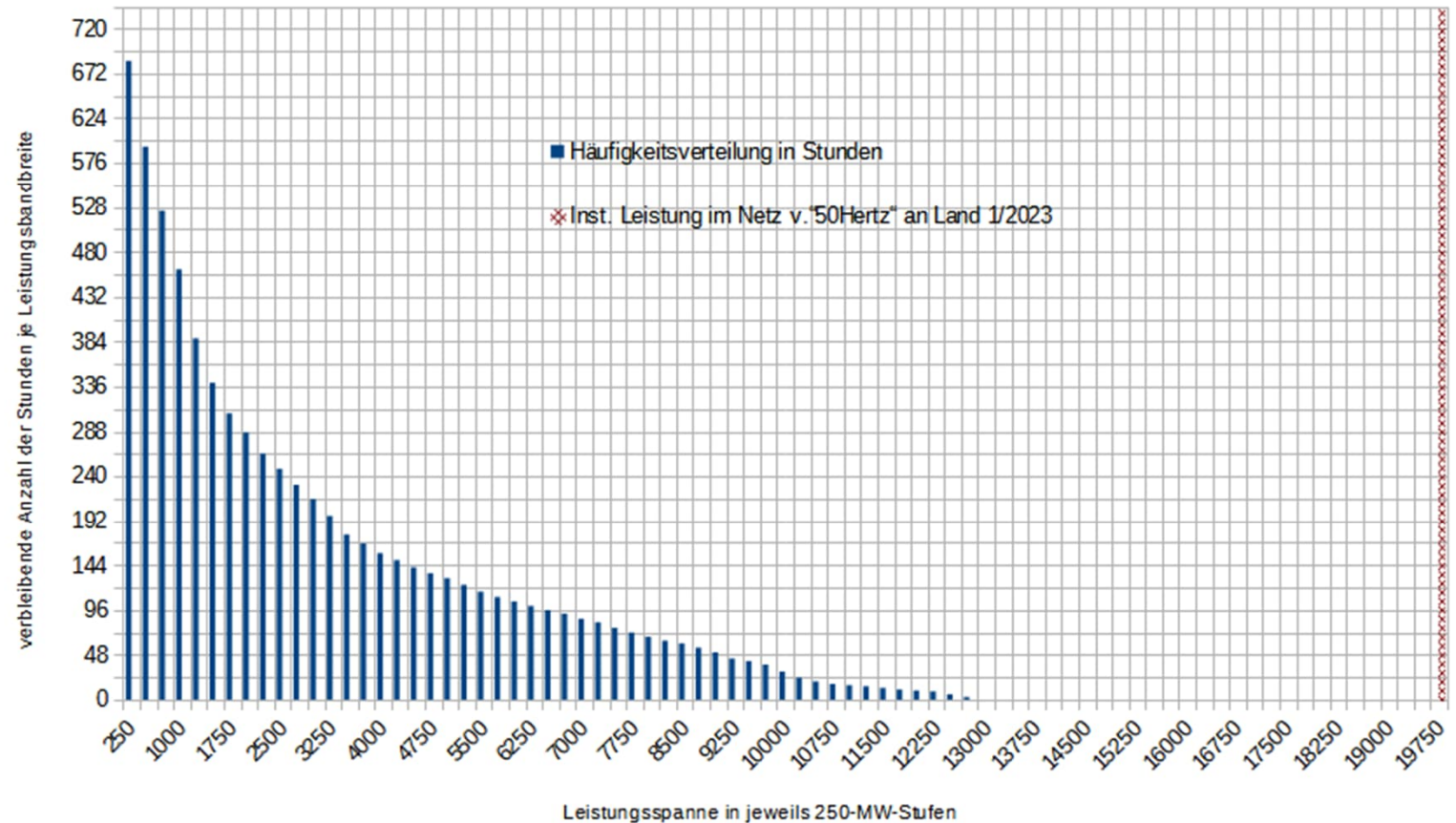
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen in Stunden

- **Blaue Säule:** 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" August 2023

verfügbare Leistung in Stunden



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

Situation im August 2023 :
 24 h lang betrug die Leistung maximal 199 MW, weitere 24 h maximal 293 MW;

5 % der installierten Leistung wurden nach 233 h erreicht.

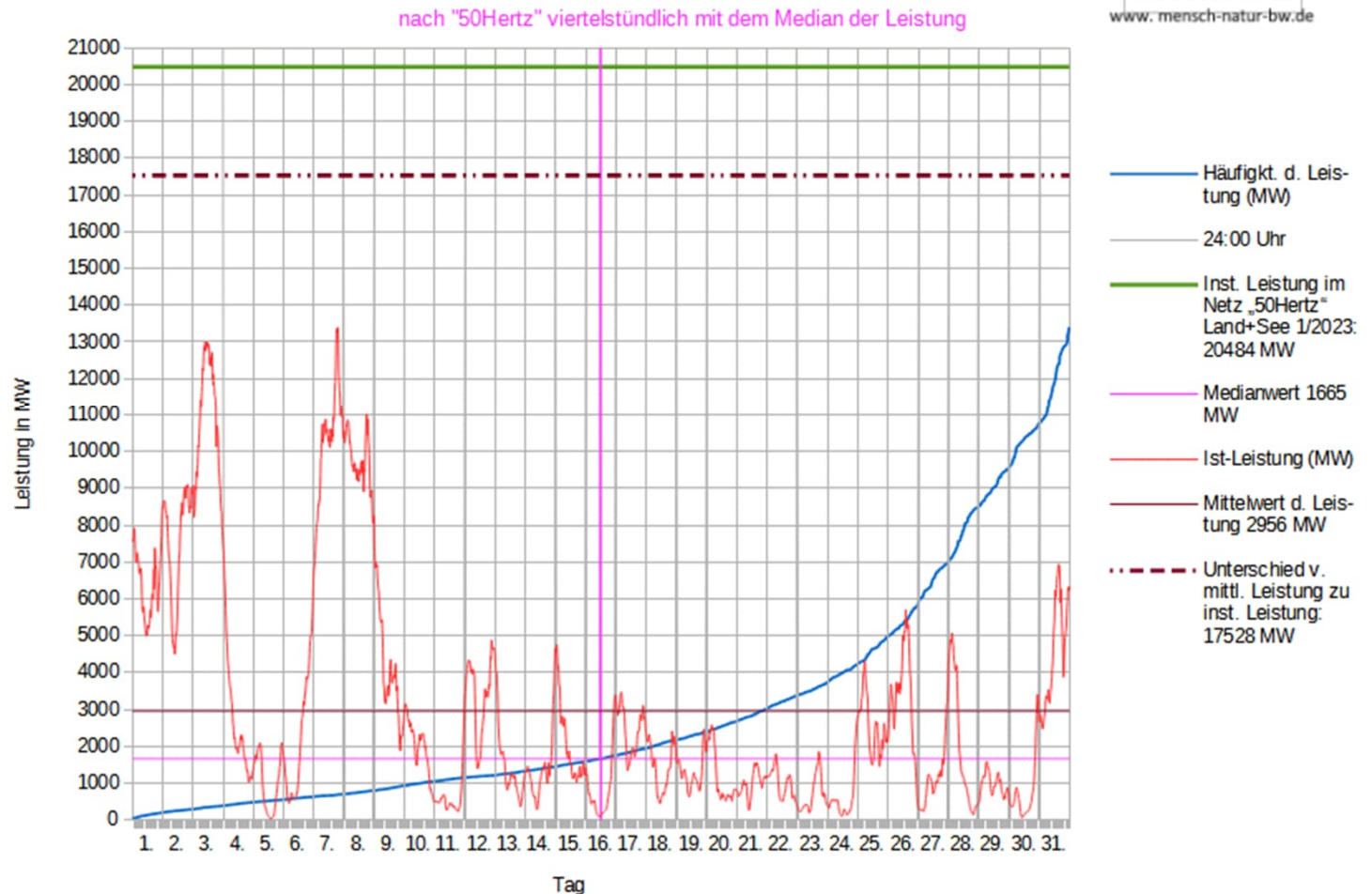
Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 8,1 % der installierten Leistung; erst nach 20 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 14,4 % der installierten Leistung.

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 August 2023



Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie zur installierten Leistung 50Hertz

Situation im August 2023 :
 58 ¾ Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,3 % der installierten Leistung an Land zur Stromerzeugung bei, weitere 91 ¾ Stunden zw. 1,3 % - 2,6 %, weitere 69 ½ Stunden 2,6 % - 3,9 % bzw. 63 Stunden 3,9 % – 5,2 %.

50 % der installierten Leistung wurde für 41 Stunden erreicht / überschritten.

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

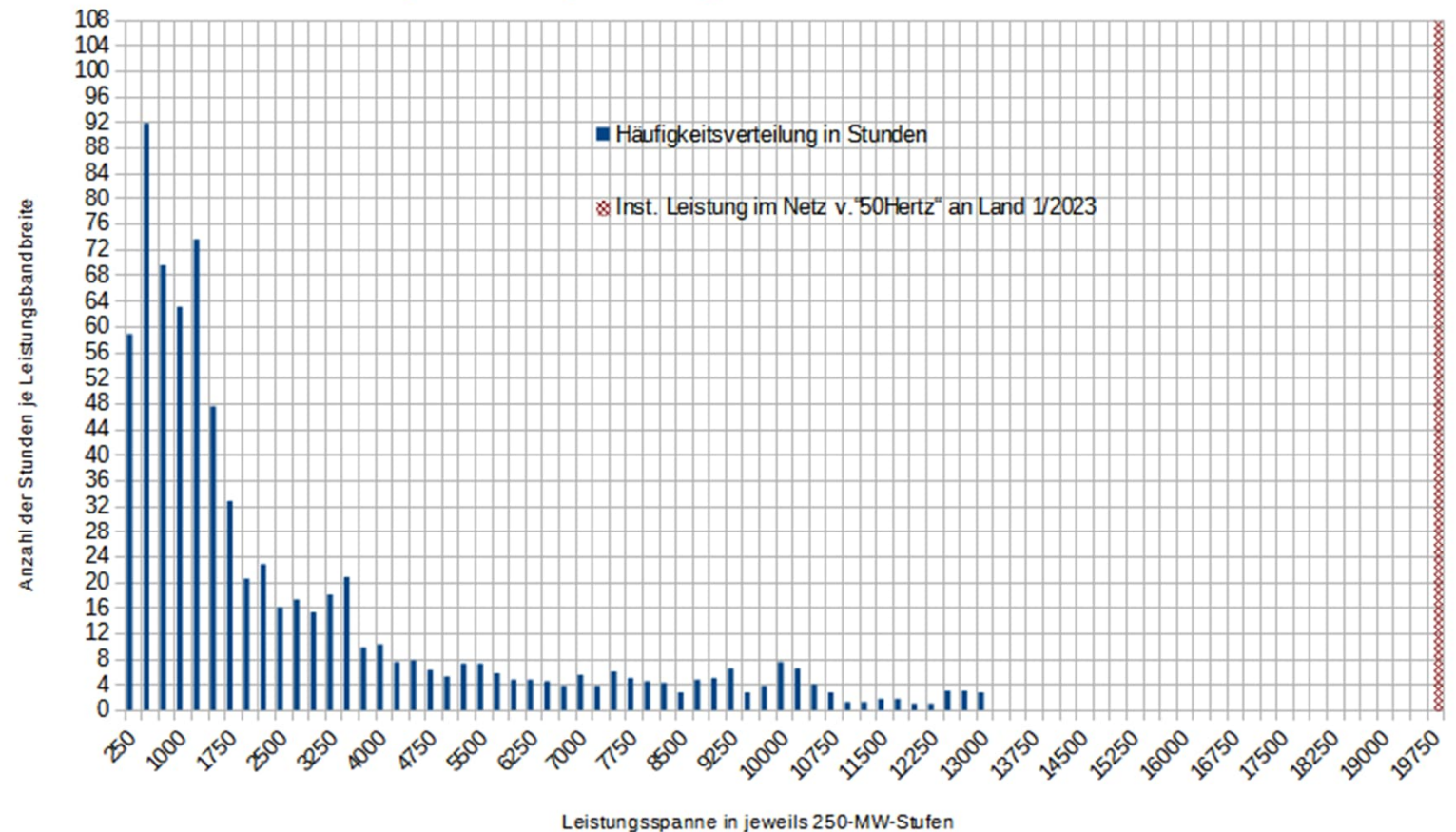
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen

- **Blaue Säule** : 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" August 2023

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von "50Hertz"



Häufigkeitsverteilung der Leistung an Land
 50Hertz

Situation im August 2023 mit 744 h:
 In Folie 6 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 $744 - 593 \frac{1}{2} = 150 \frac{1}{2}$ h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1500 MW = 0% - 7,8 % der installierten Leistung wurden 404 h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 4750 MW = $\frac{1}{4}$ der inst. Leistung waren nur noch 135 h vorhanden.

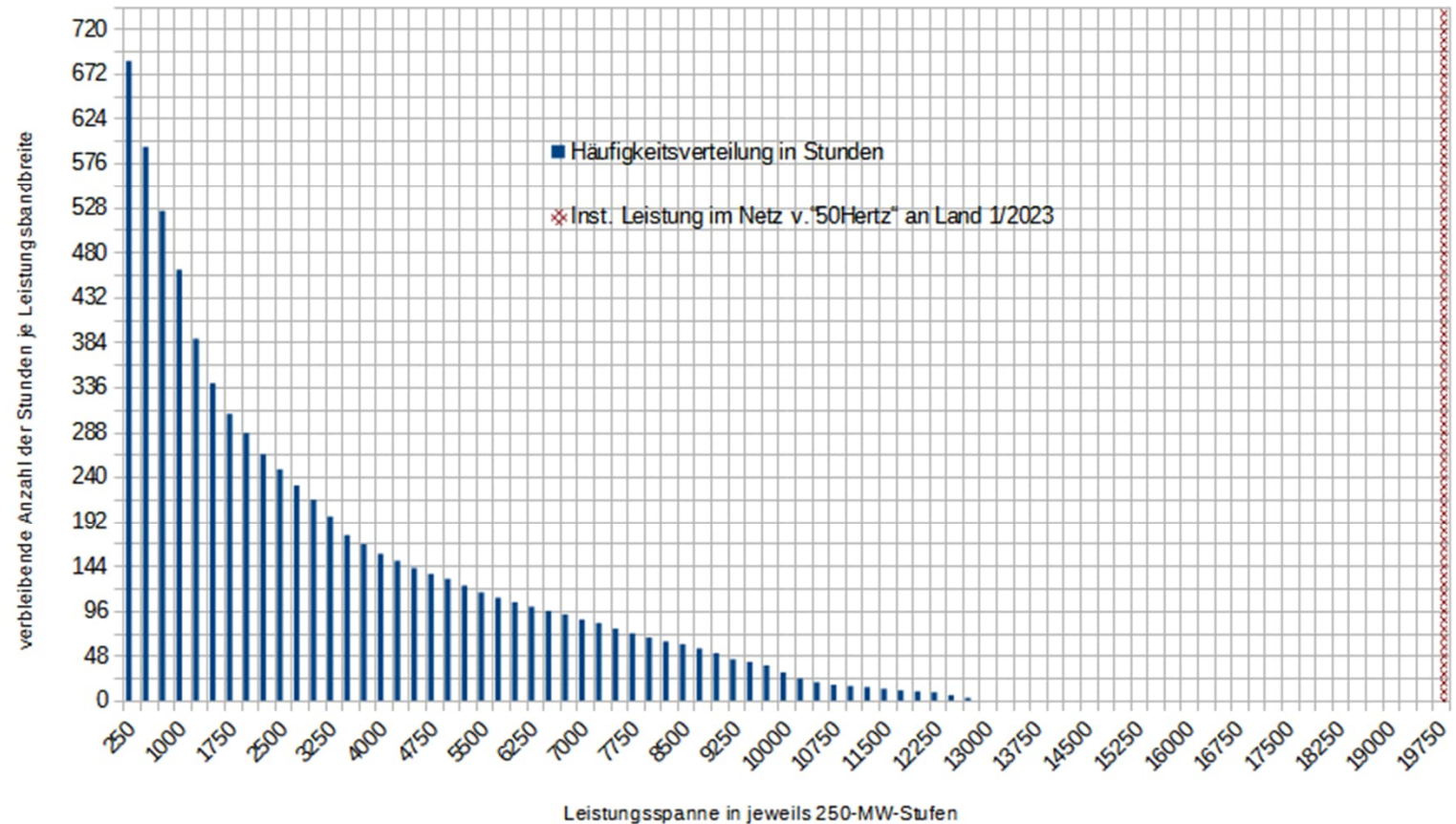
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen in Stunden

- **Blaue Säule:** 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" August 2023

verfügbare Leistung in Stunden



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

Situation im August 2023 :
 24 h lang betrug die Leistung maximal 150 MW, weitere 24 h maximal 228 MW;

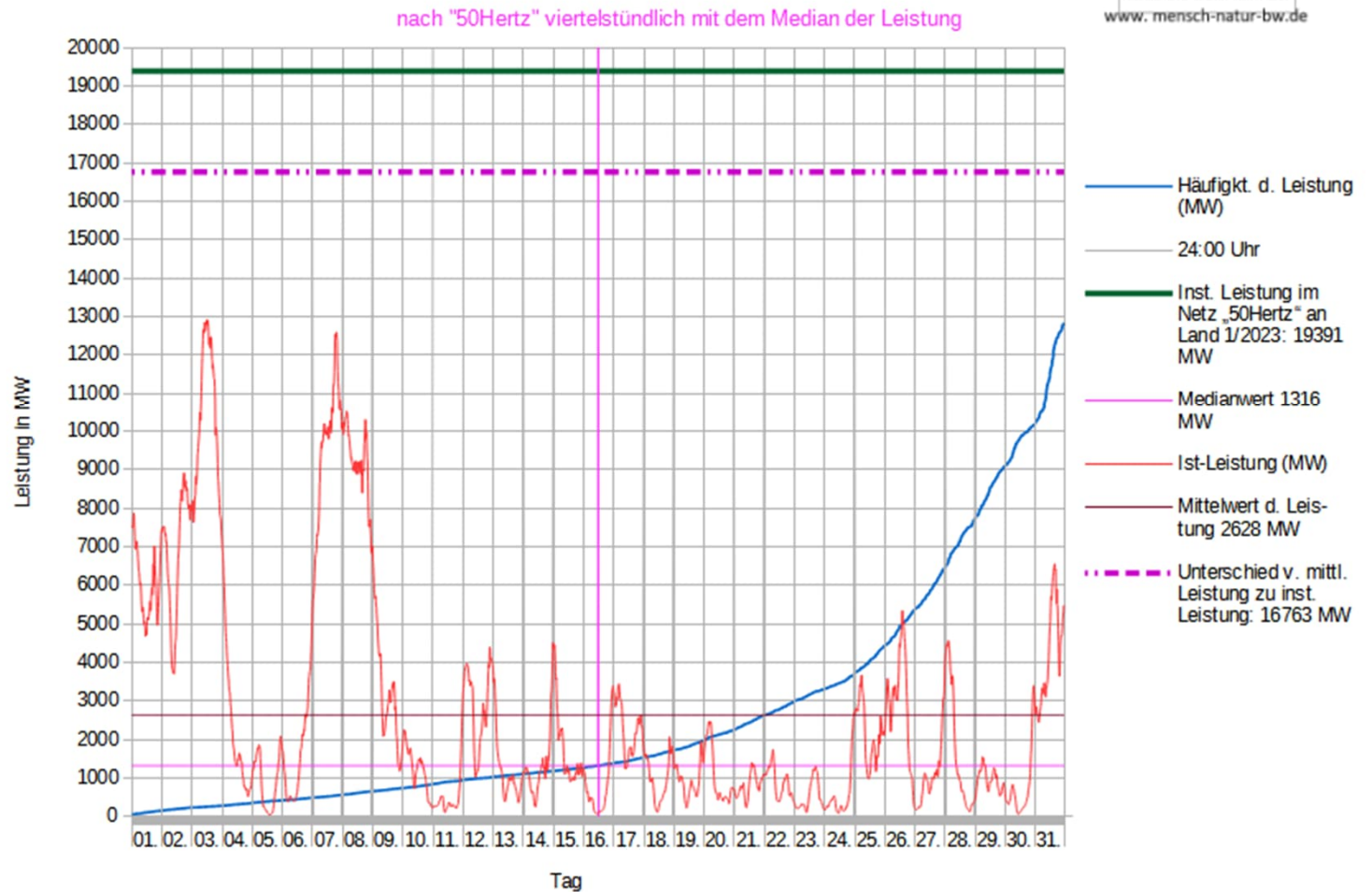
5 % der installierten Leistung wurden nach 272 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 6,8 % der installierten Leistung; erst nach 21 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 13,6 % 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 August 2023



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

Situation im August 2023 :
 73 ¼ Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,4 % der installierten Leistung zur Stromerzeugung bei, weitere 37 ¼ Stunden zw. 1,4 % - 2,8 %, weitere 33 ¼ Stunden 2,8 % - 4,2 % und 24 ½ Stunden 4,2 % – 5,6 %.

50 % der installierten Leistung wurde für 51 Stunden erreicht / überschritten.

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

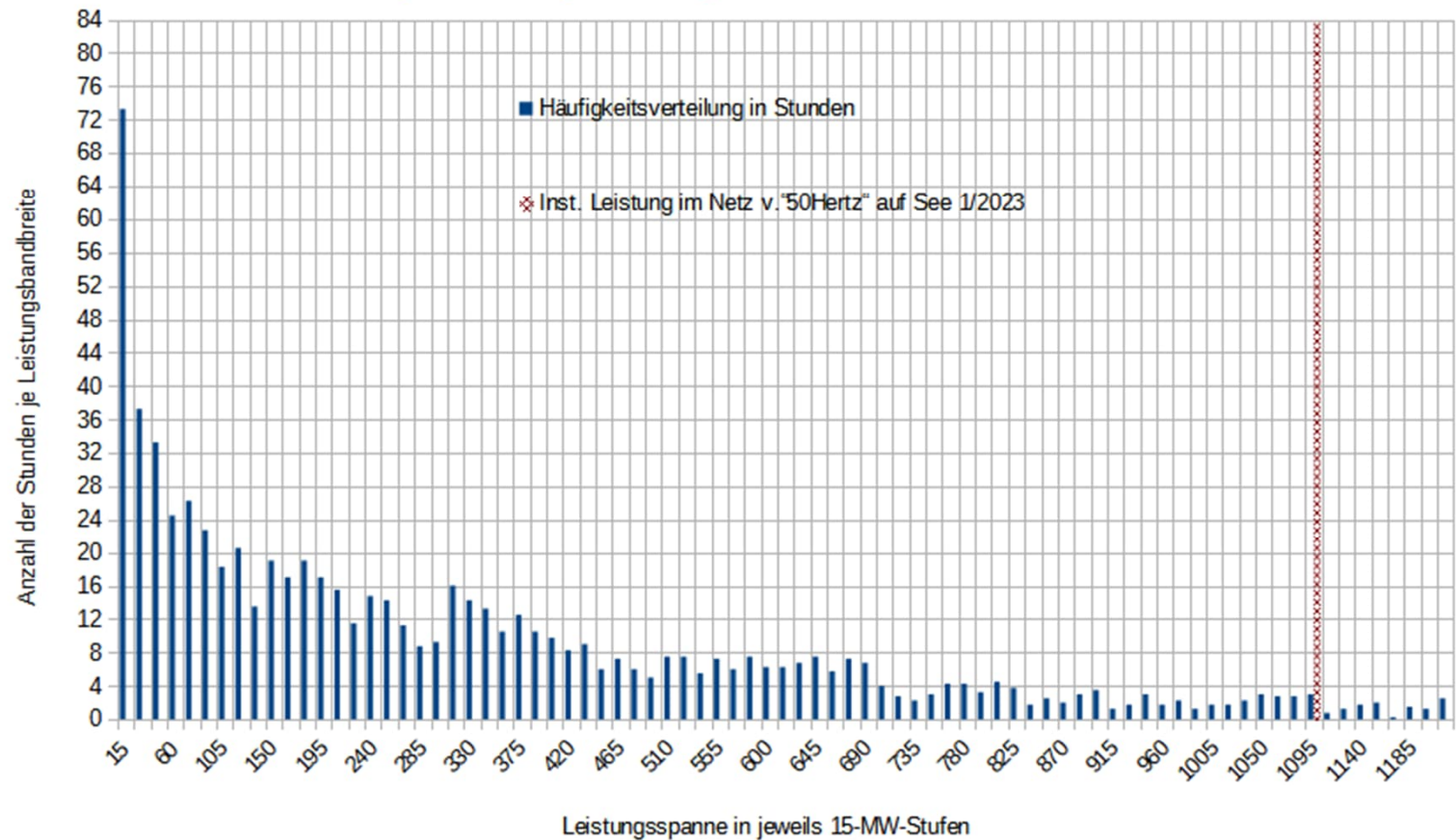
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen

- **Blaue Säule** : 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 August 2023

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von "50Hertz"



Häufigkeitsverteilung der Leistung auf See
 50Hertz

Situation im August 2023 mit 744 h:
 In Folie 9 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 $744 - 670 \frac{3}{4} = 73 \frac{1}{4}$ h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 150 MW = 0% - 14 % der installierten Leistung wurden 288 ½ h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 275 MW = ¼ der inst. Leistung waren noch 335 h vorhanden.

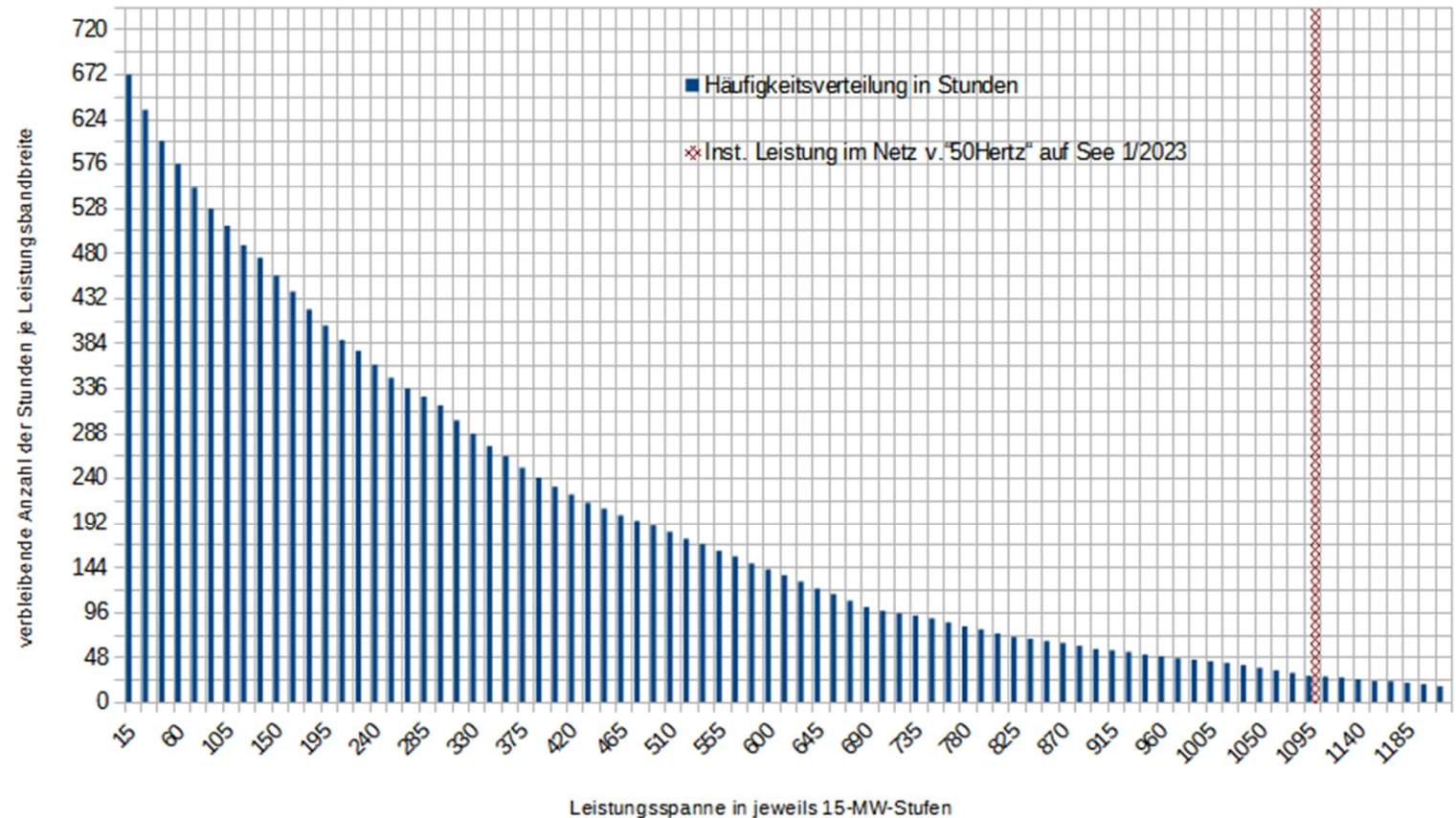
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen in Stunden

- **Blaue Säule:** 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" August 2023

verfügbare Leistung in Stunden



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

Situation im August 2023 :
 24 h lang betrug die Leistung maximal 1 MW, weitere 24 h maximal 7 MW;

1 % der installierten Leistung wurden nach 61 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0 % bis 21,0 % der installierten Leistung; nach 19 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 30,0 % der installierten Leistung.

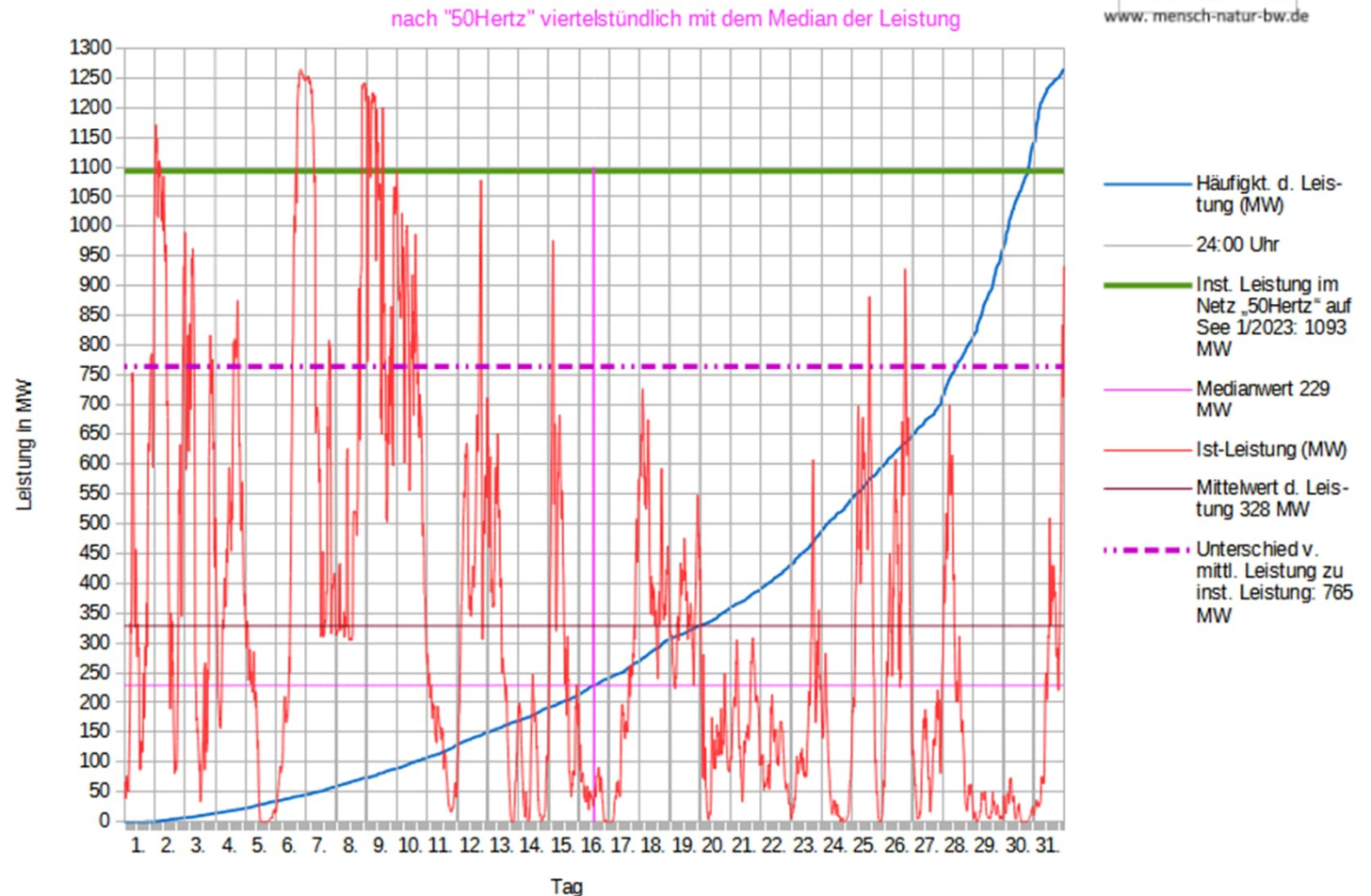
Man beachte die extremen, raschen Schwankungen der Windleistung!

Am 01. um 12:45 Uhr stieg die Leistung von 115 MW auf 1170 MW um 01:15 am 02. und fiel bis um 17:00 Uhr auf 88 MW !!

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 August 2023



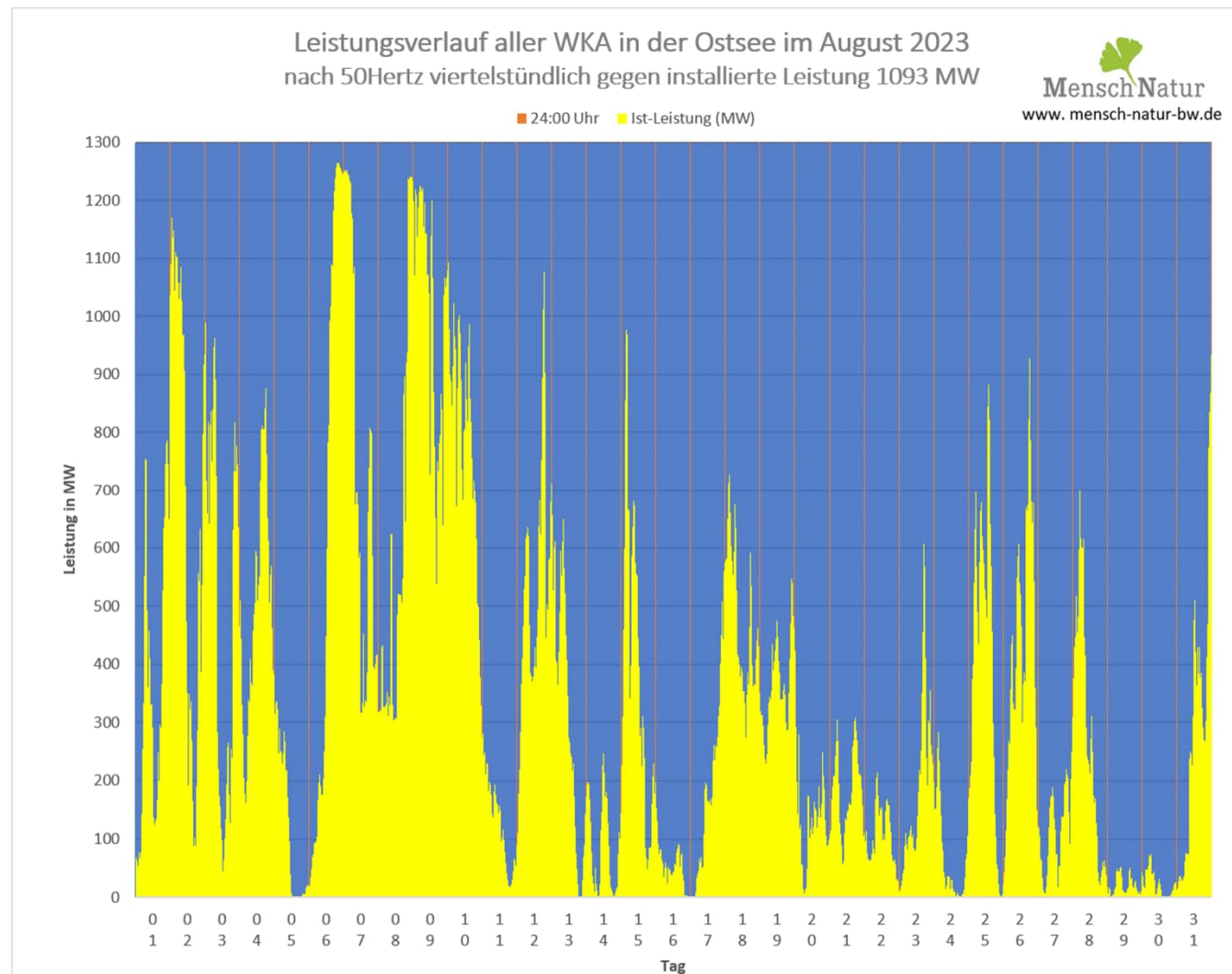
Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie auf See zur installierten Leistung 50Hertz

Situation im August 2023 :
 Vorherige Folie 11 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“.

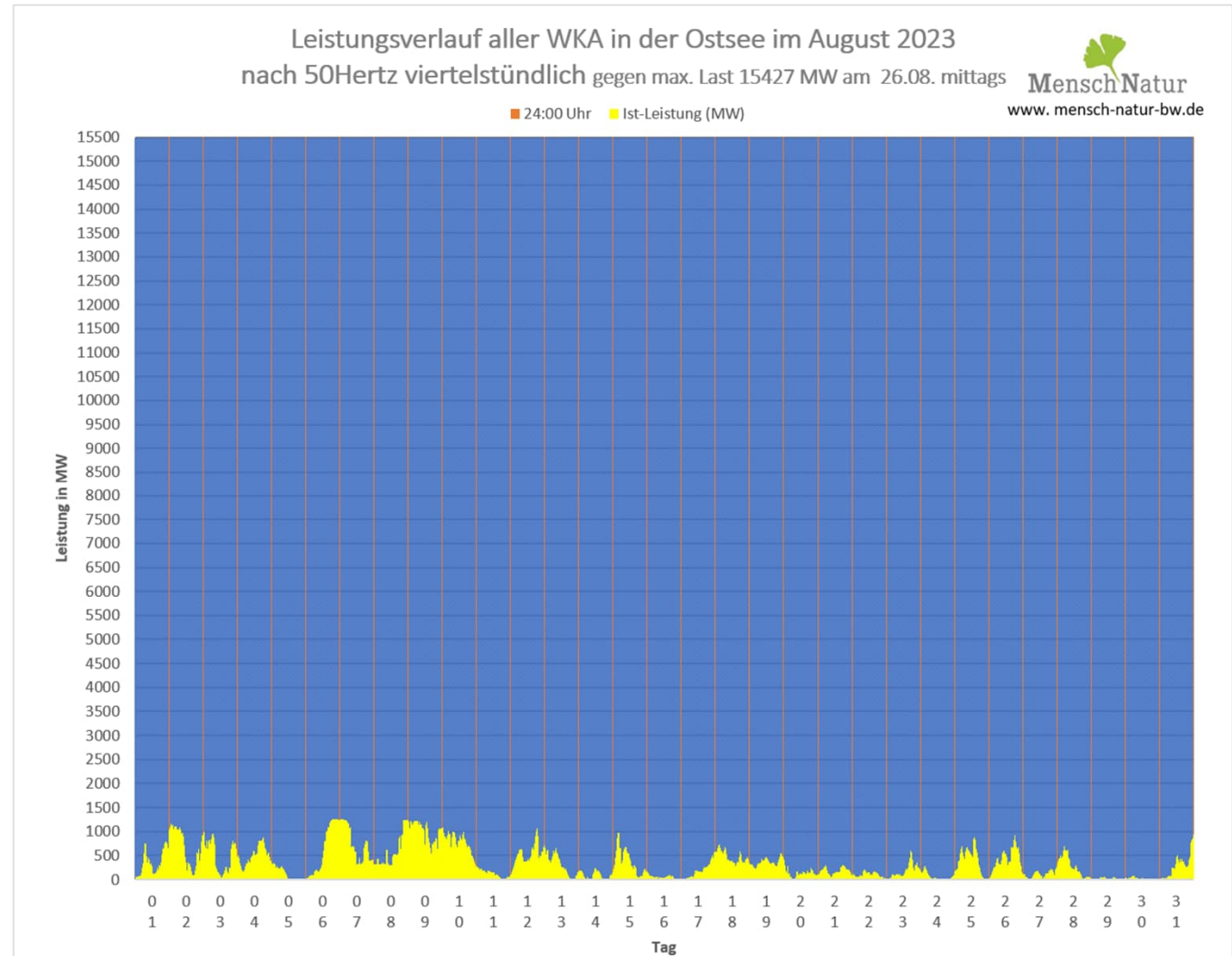


Vergleich Leistungsverlauf Windleistung gegen installierte
 Leistung im entsprechenden Monat 50Hertz

Situation im August 2023 :
 Anteil der Windleistung in der Ostsee im Verhältnis zur Spitzen-Leistungsanforderung am 26.08. (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