

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

Situation im Mai 2023 :
Der Strombedarf war im Mittel 2,5 mal so hoch wie die Windenergie an Land und in der Nordsee im Mittel bereitstellen konnte.

Bei Zeiten mit Windleistungen bei < 3 % der installierten Leistung ist der Strombedarf mehrere Dutzend mal so groß, siehe **blaue** Ellipsen. Am 04.04. mittags leisteten WKA 312 MW, der Strombedarf war zeitgleich 17364 MW !

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

Für die Dauer von 51,25 h = 2,1 Tg. überstieg die WKA-Leistung den gesamten Strombedarf !
Es wurden 10.149 MWh = 10,1 GWh mehr erzeugt als gebraucht, mit einer Spitzenleistung von 1499 MW !

Wäre die inst. WKA-Leistung doppelt so hoch (wie geplant ist), hätten die WKA 1.546.428 MWh = 1.546,4 GWh = 1,546 TWh **mehr** Strom an 247,75 h = 10,3 Tage erzeugt als gebraucht wurde.

Am 23. um 11:00 Uhr fiel die Windleistung von 15.790 MW bis 19:00 Uhr am 24. auf 2.210 MW = -13.499 MW = - 85,5 % !!
(bzw. bei WKA x 2: 26.998 MW !!)

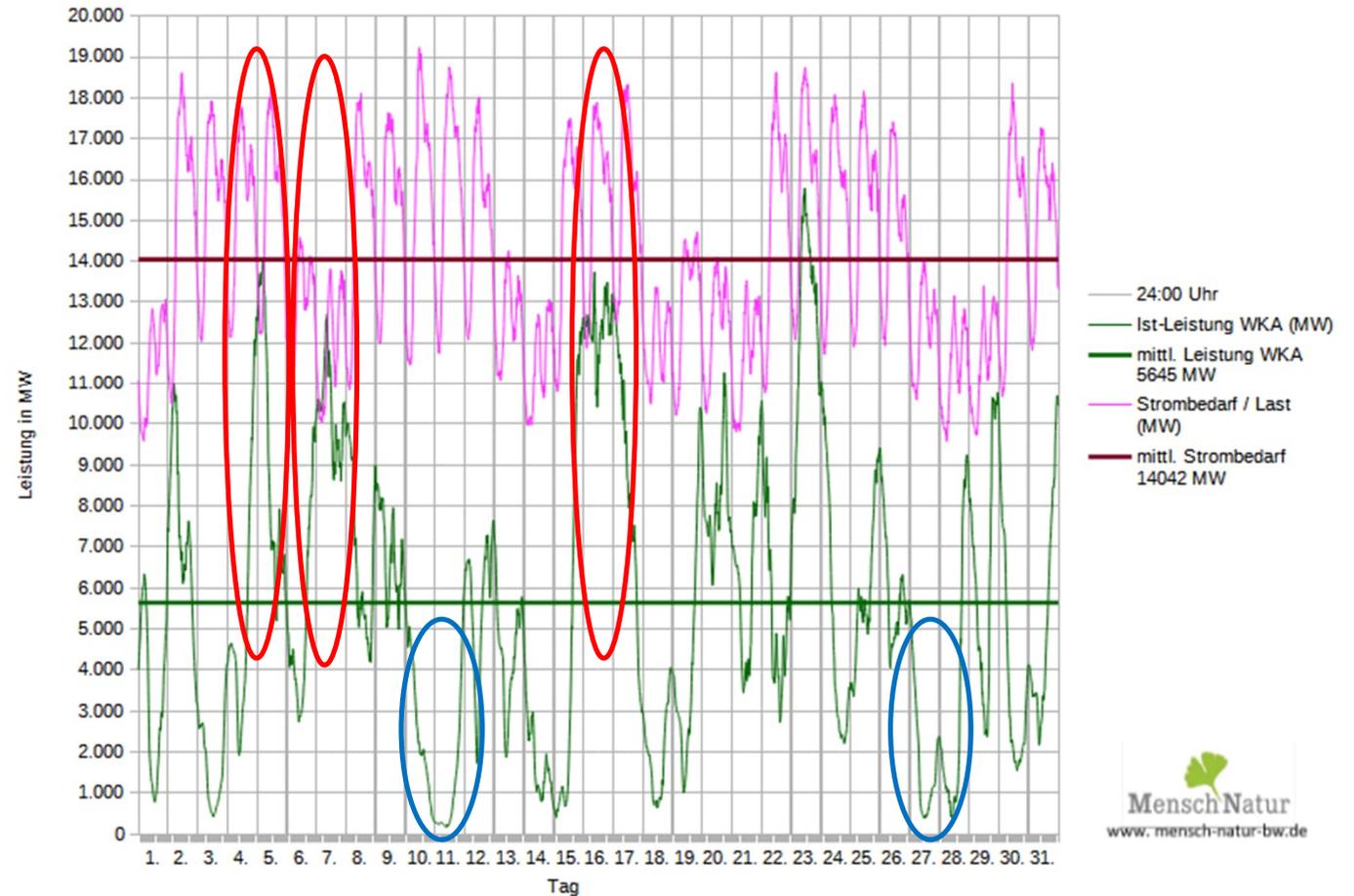
Zusätzliche WKA verschärfen das Problem!

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 im Netz von Tennet gegenüber Strombedarf / Lastanforderung im Mai 2023

nach entsoe für Tennet viertelstündlich



Leistungsverlauf Windleistung gegen Strombedarf (Last) Tennet

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

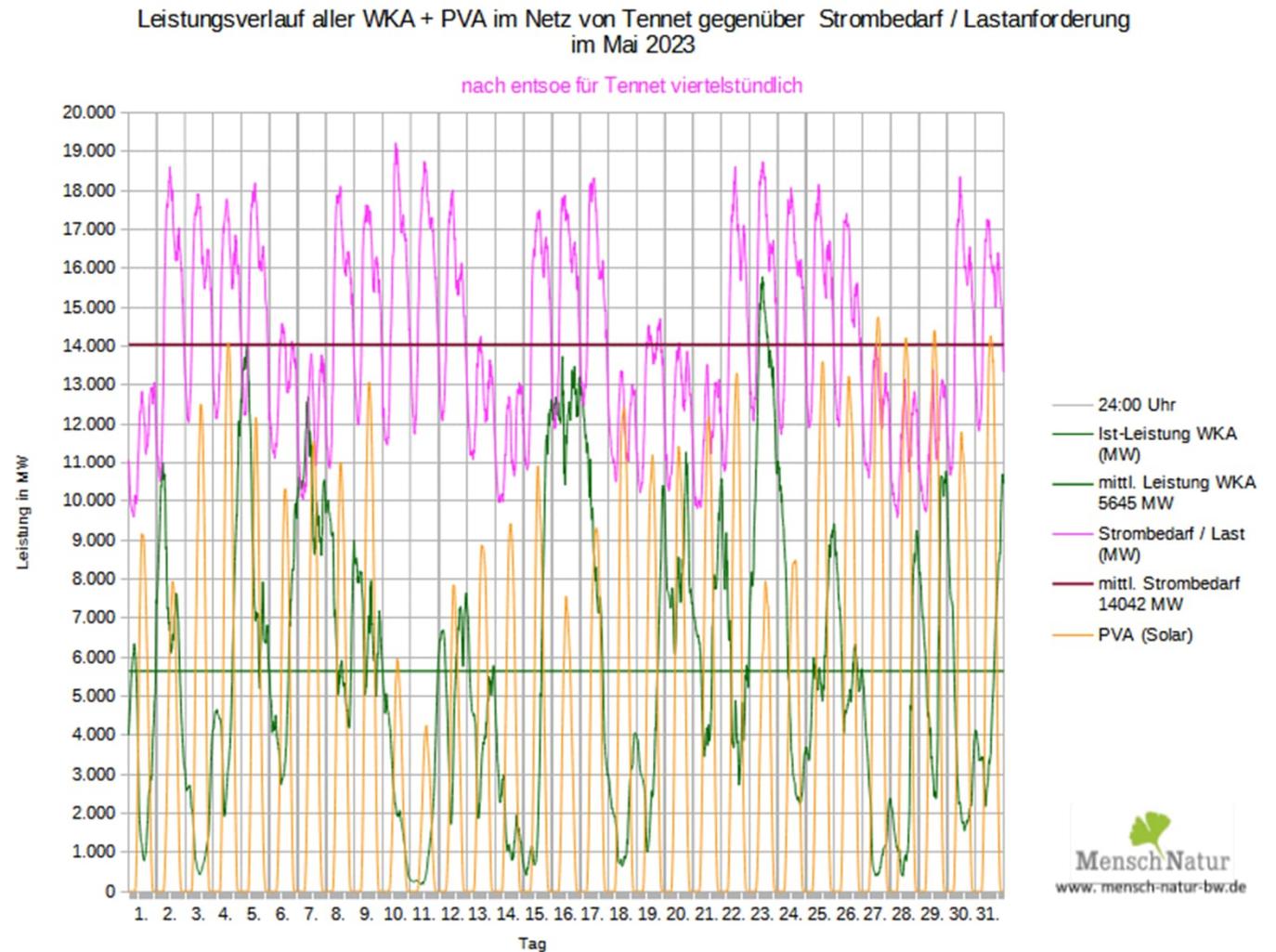
Situation im Mai 2023 :

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 03., 04., 08-09., 18. und über Pfingsten hinaus: 27. – 29. .

An insgesamt 120,25 Stunden wurden 292.210,3 MWh = 292,3 GWh mehr Strom erzeugt als verbraucht wurde!

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 Windleistung gegen Strombedarf (Last) Tennet

Situation im Mai 2023 :

13 ¼ Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 0,0 – 1,2 % % der installierten Leistung an Land und See zur Stromerzeugung bei, weitere 25 ¾ Stunden zw. 1,2 % - 2,4 %, weitere 34 ¼ Stunden 2,4 %- 3,6 % bzw. 25 ½ Stunden 3,6 % - 4,8 %.

50 % der installierten Leistung wurde für 6 Stunde erreicht / überschritten.

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

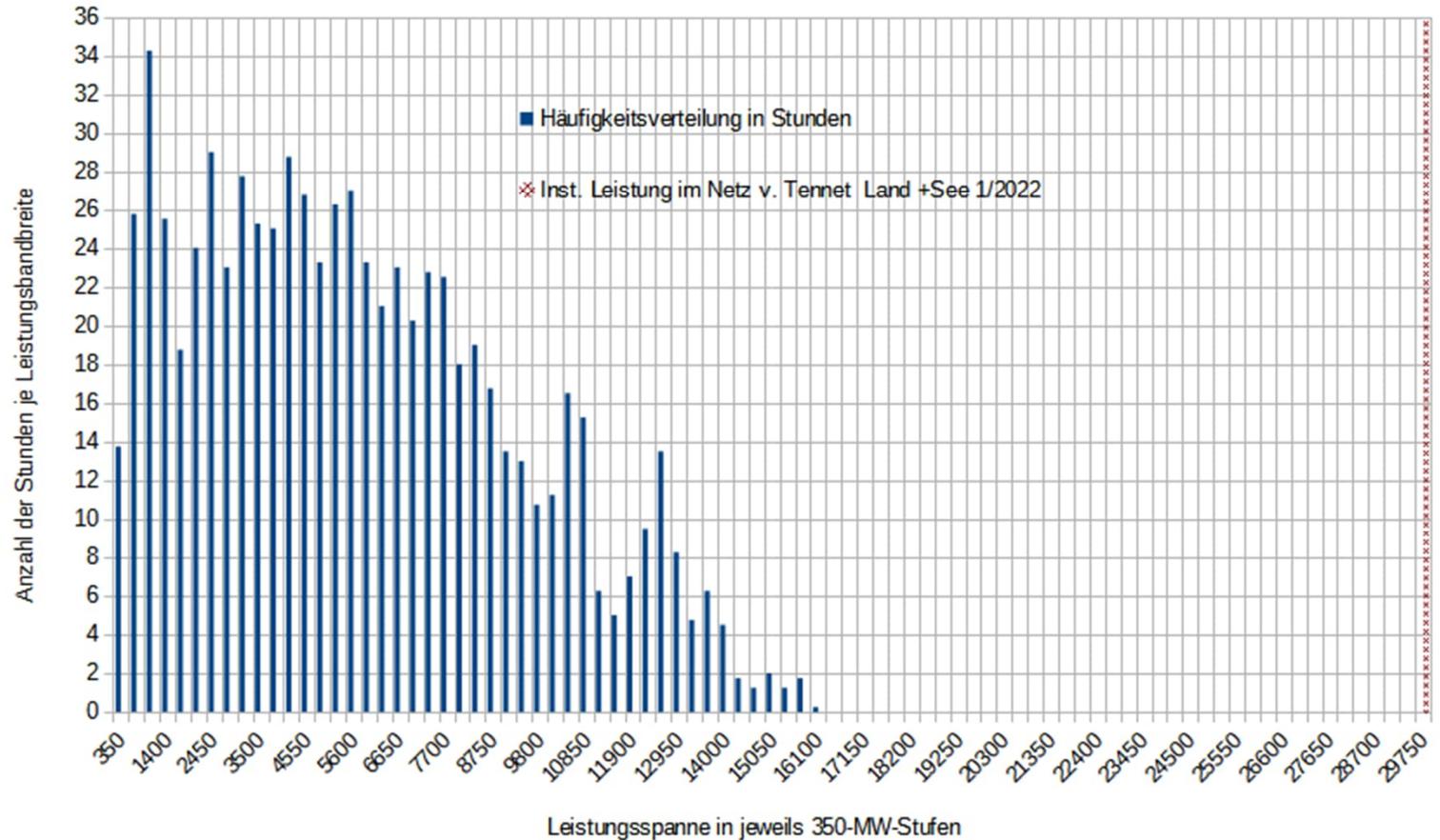
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen

- **Blaue Linie** : Anzahl der Stunden, bei der eine Leistung von z.B. 0 – 350 MW vorgelegen hat (ganz links), das sind 1,2 % der installierten Leistung. Stufeung jeweils 350 MW
- **Gemusterte rote Linie** rechts: zeigt die installierte Leistung an.

Häufigkeit der Leistung aller WKA an Land + See im Netz Tennet im Mai 2023

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von Tennet



Häufigkeitsverteilung der Leistung Land und See
Tennet

Situation im Mai 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 – 700 MW = 0% – 2,4 % der installierten Leistung wurden 744 – 704 ½ = 39 ½ h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1750 MW = 0% - 6 % der installierten Leistung wurden 118 h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 7300 MW = ¼ der inst. Leistung waren nur noch 230 h vorhanden

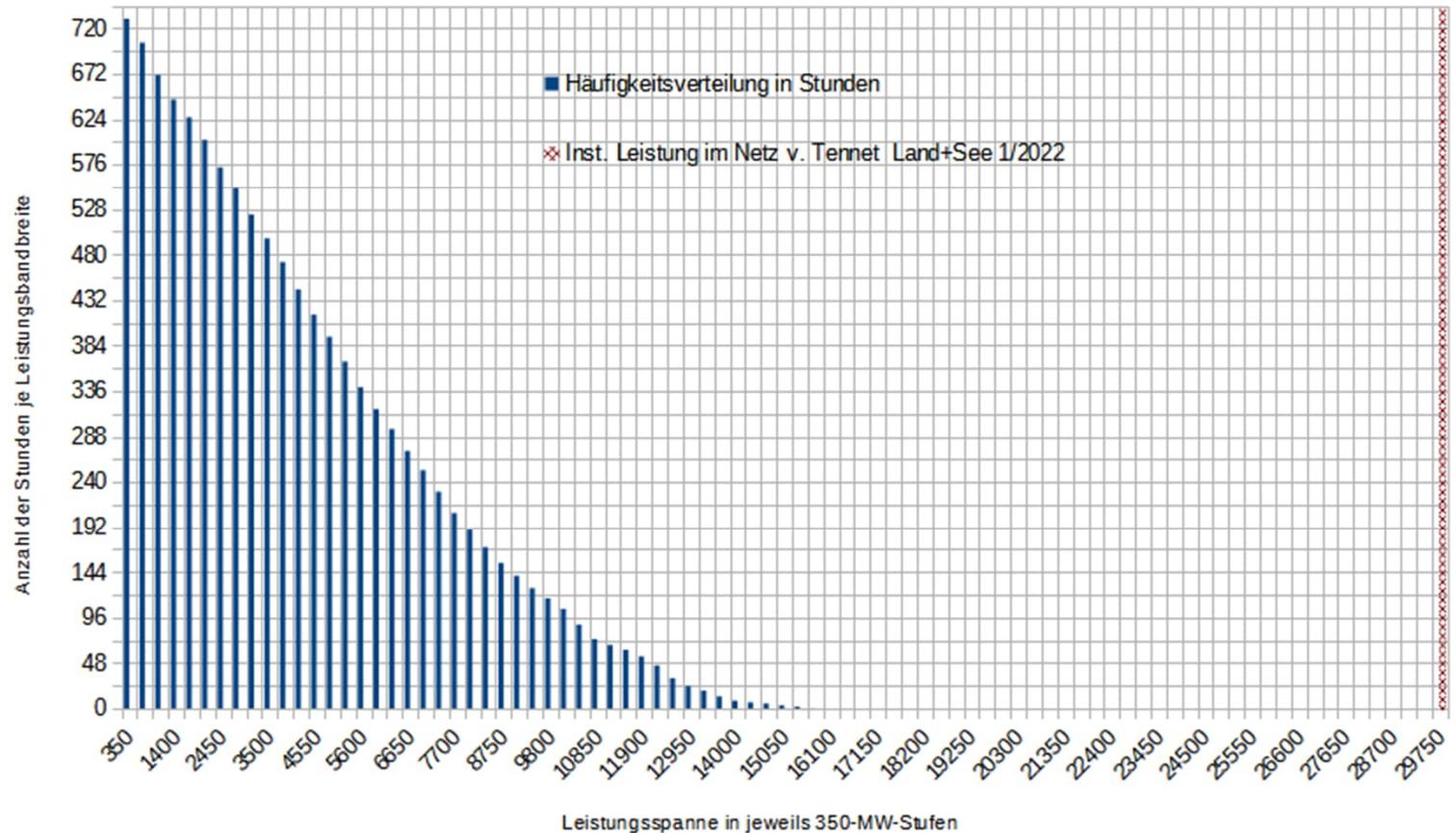
Erklärung:

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 Leistung aller WKA an Land + See im Netz Tennet im Mai 2023

verfügbare Leistung in Stunden



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

Situation im Mai 2023 :
 24 h lang betrug die Leistung maximal 488 MW, weitere 24 h maximal 781 MW;

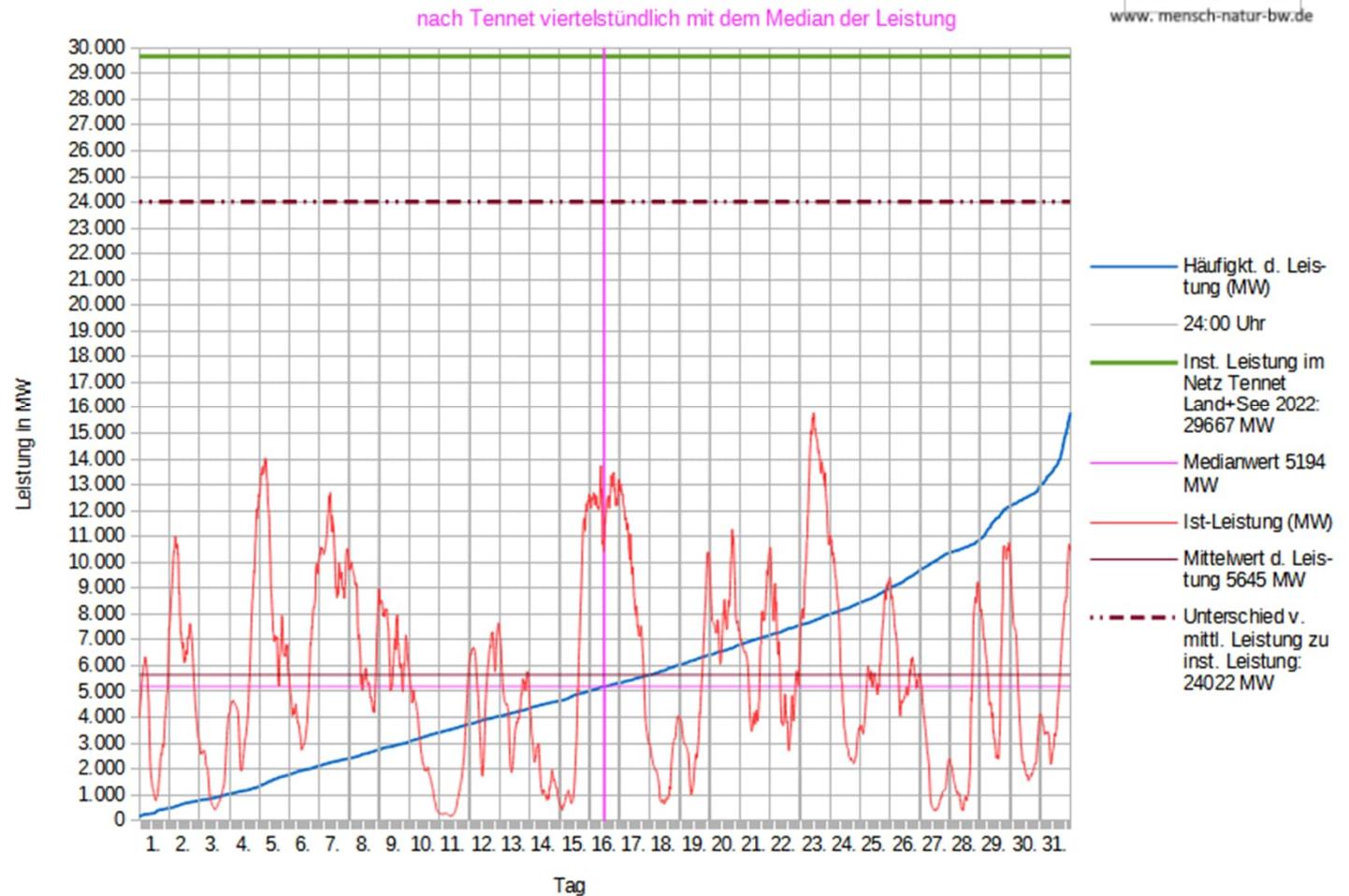
5 % der installierten Leistung wurden nach 103 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 17,5 % der installierten Leistung; nach 17 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 19,0 % der installierten Leistung.

Erklärung:

- Grüne Linie oben: installierte Leistung der WKA im Netz von „Tennet“
- 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 Tennet im Mai 2023



Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie zur installierten Leistung Tennet

Situation im Mai 2023 :
 6 ¼ Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,1 % der installierten Leistung an Land zur Stromerzeugung bei, weitere 28 ¾ Stunden zw. 1,1 % - 2,2 %, weitere 28 ¾ Stunden 2,2 % - 3,3 % bzw. 26 ¼ Stunden 3,3 % – 4,4 %.

50 % der installierten Leistung wurde für 10 Stunden erreicht / überschritten.

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

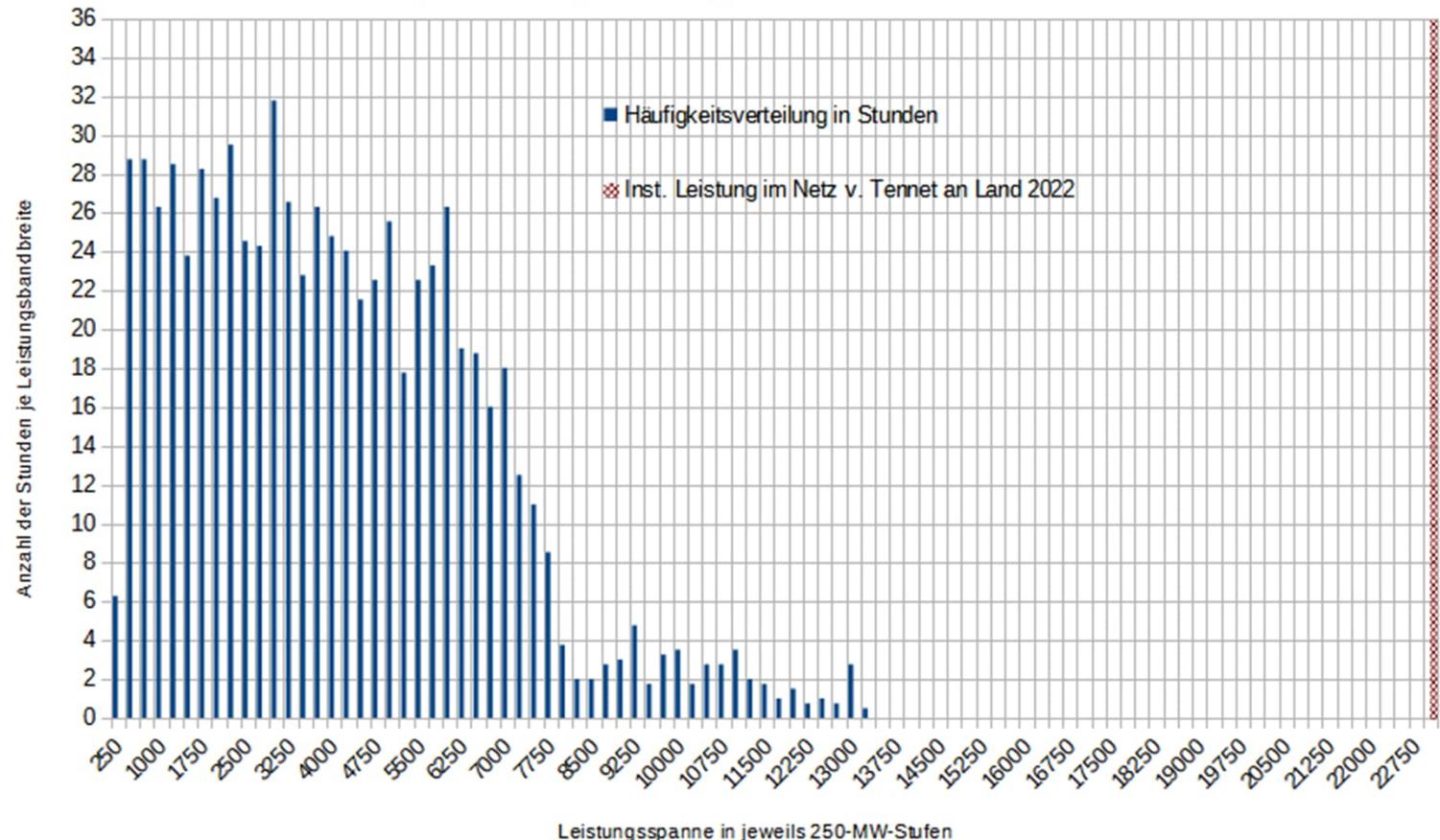
Erklärung:

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 1,1 % der installierten Leistung. Stufung jeweils 250 MW
- **Gemusterte rote Linie** rechts: zeigt die installierte Leistung an.

Häufigkeit der Leistung aller WKA an Land im Netz Tennet im Mai 2023

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von Tennet



Häufigkeitsverteilung der Leistung an Land
 Tennet

Situation im Mai 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% – 2,2 % der installierten Leistung wurden 744 – 709 = 35 h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1500 MW = 0% - 6,6 % der installierten Leistung wurden 142 h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 5620 MW = ¼ der inst. Leistung waren nur noch 203 h vorhanden.

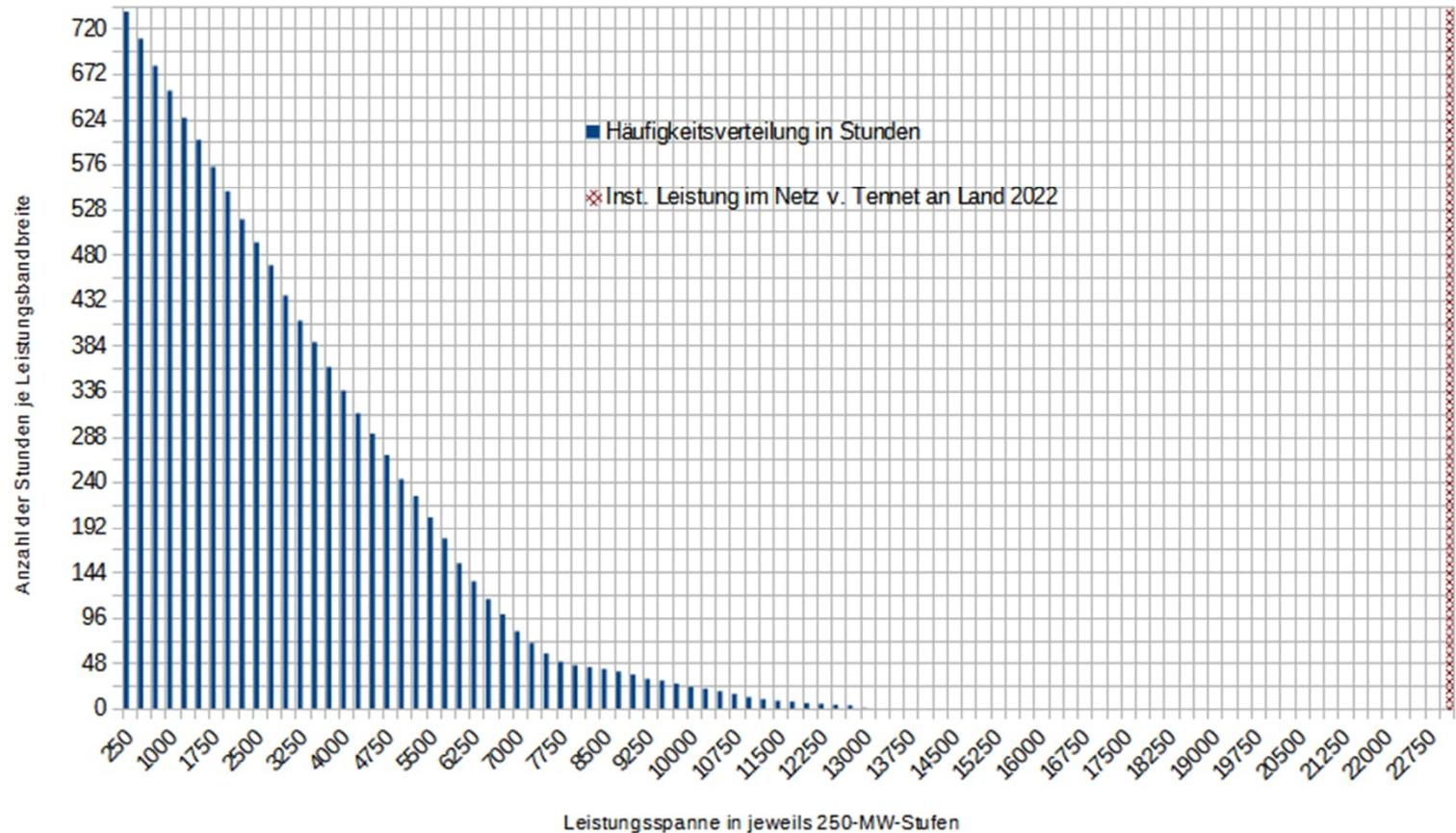
Erklärung:

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 Leistung aller WKA an Land im Netz Tennet im Mai 2023

verfügbare Leistung in Stunden



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

Situation im Mai 2023 :

24 h lang betrug die Leistung maximal 423 MW, weitere 24 h maximal 627 MW;

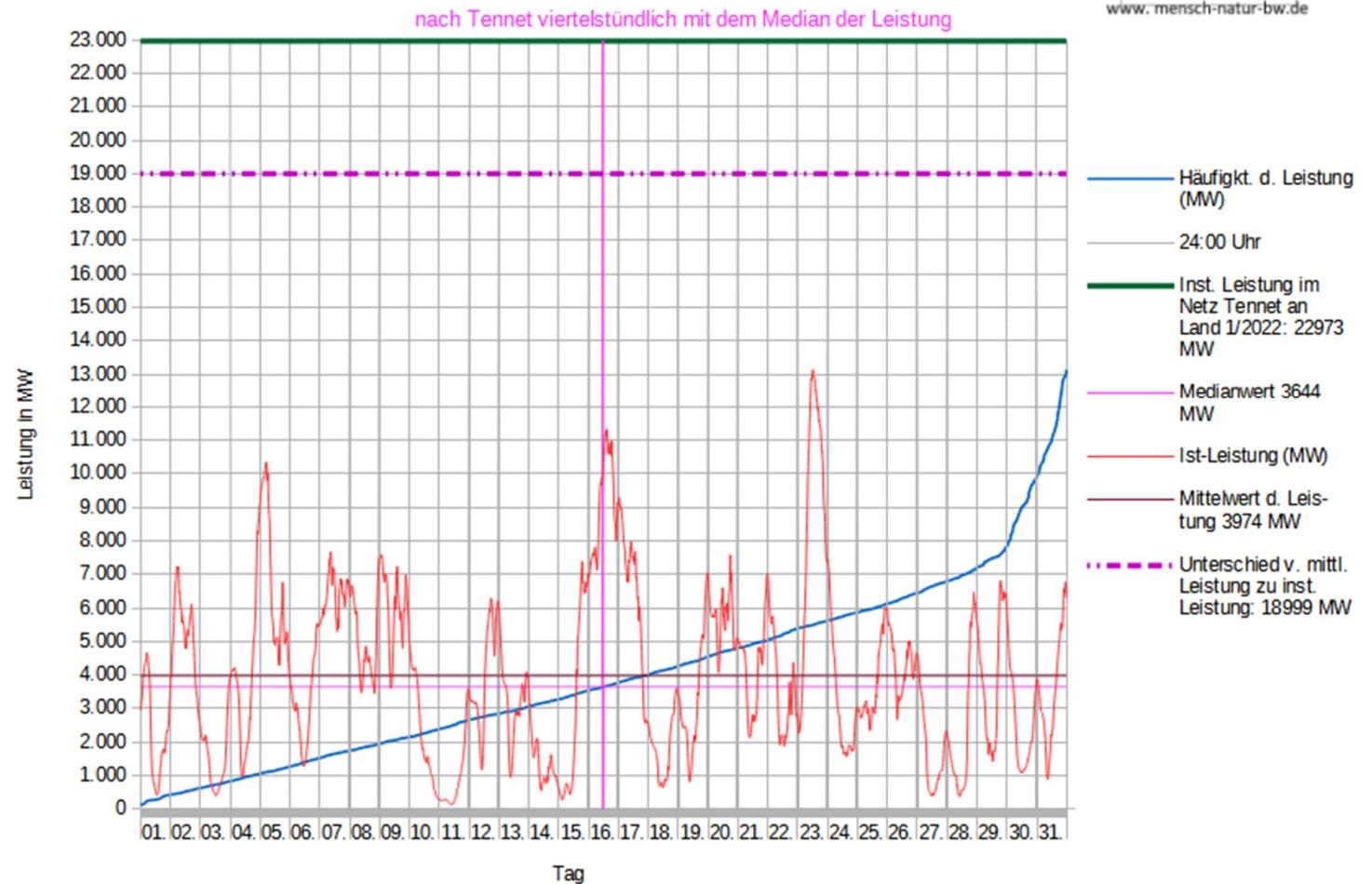
5 % der installierten Leistung wurden nach 109 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 15,9 % der installierten Leistung; nach 17 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 17,3 % der installierten Leistung.

Erklärung:

- Grüne Linie oben: installierte Leistung der WKA im Netz von „Tennet“
- 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 Tennet im Mai 2023



Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie an Land zur installierten Leistung Tennet

Situation im Mai 2023 :
 64 ½ Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,1 % der installierten Leistung zur Stromerzeugung bei, weitere 16 Stunden zw. 1,1 % - 2,2 %, weitere 24 ½ Stunden 2,2 % - 3,3 % und 19 ¾ Stunden 3,3 % – 4,4 %.

50 % der installierten Leistung wurde für 132 Stunden erreicht / überschritten.

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

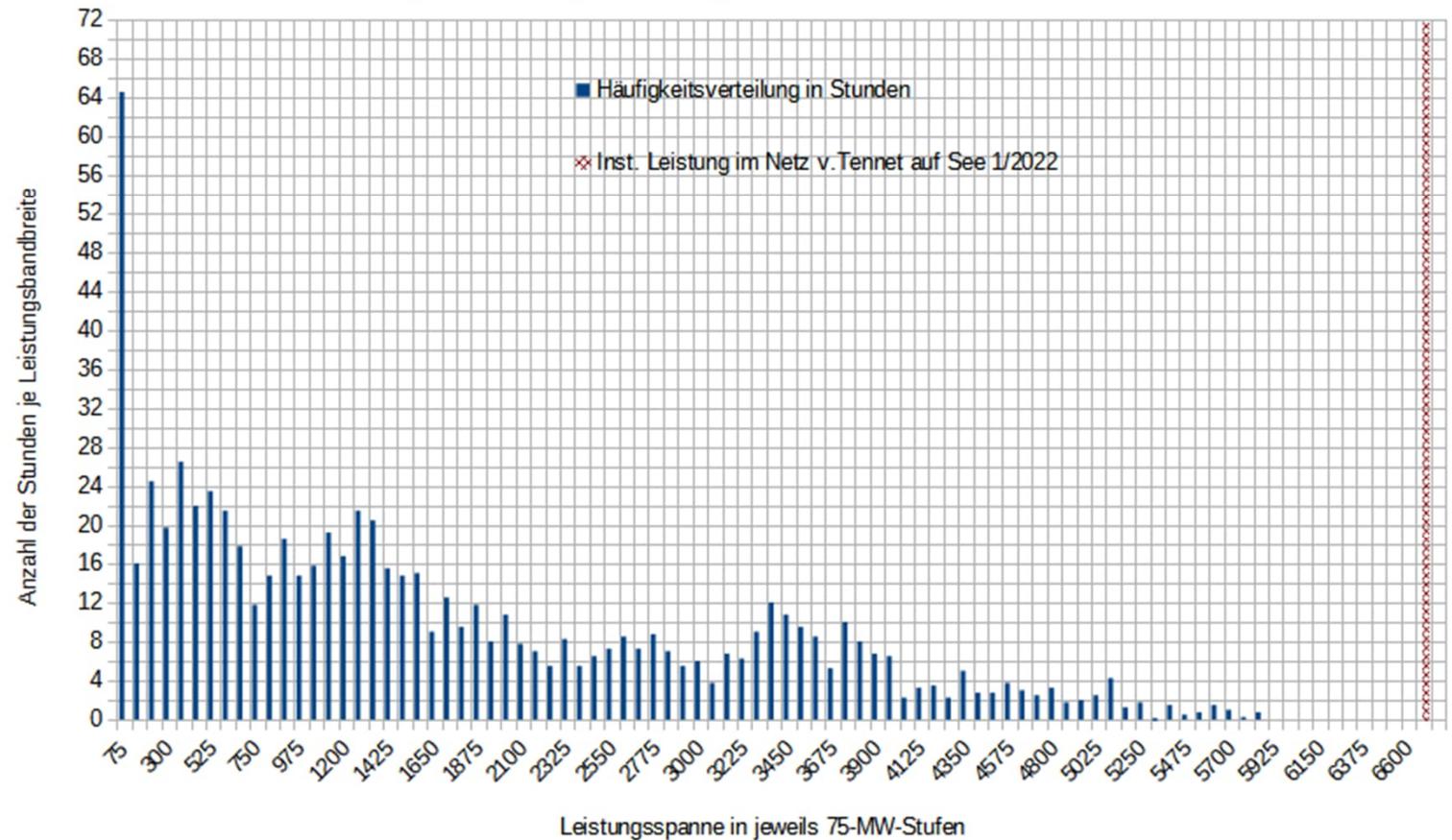
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen

- **Blaue Linie** : Anzahl der Stunden, bei der eine Leistung von z.B. 0 – 75 MW vorgelegen hat (ganz links), das sind 1,1 % der installierten Leistung. Stufung jeweils 75 MW
- **Gemusterte rote Linie** rechts: zeigt die installierte Leistung an.

Häufigkeit der Leistung aller WKA auf See im Netz Tennet im Mai 2023

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von Tennet



Häufigkeitsverteilung der Leistung auf See
 Tennet

Situation im Mai 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 – 75 MW = 0% – 1,1 % der installierten Leistung wurden 744 – 679 ½ = 64 ½ h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 750 MW = 0% - 11 % der installierten Leistung wurden 248 h verbraucht.

Für eine Leistung von mehr als 1674 MW = ¼ der inst. Leistung waren noch 300 h vorhanden.

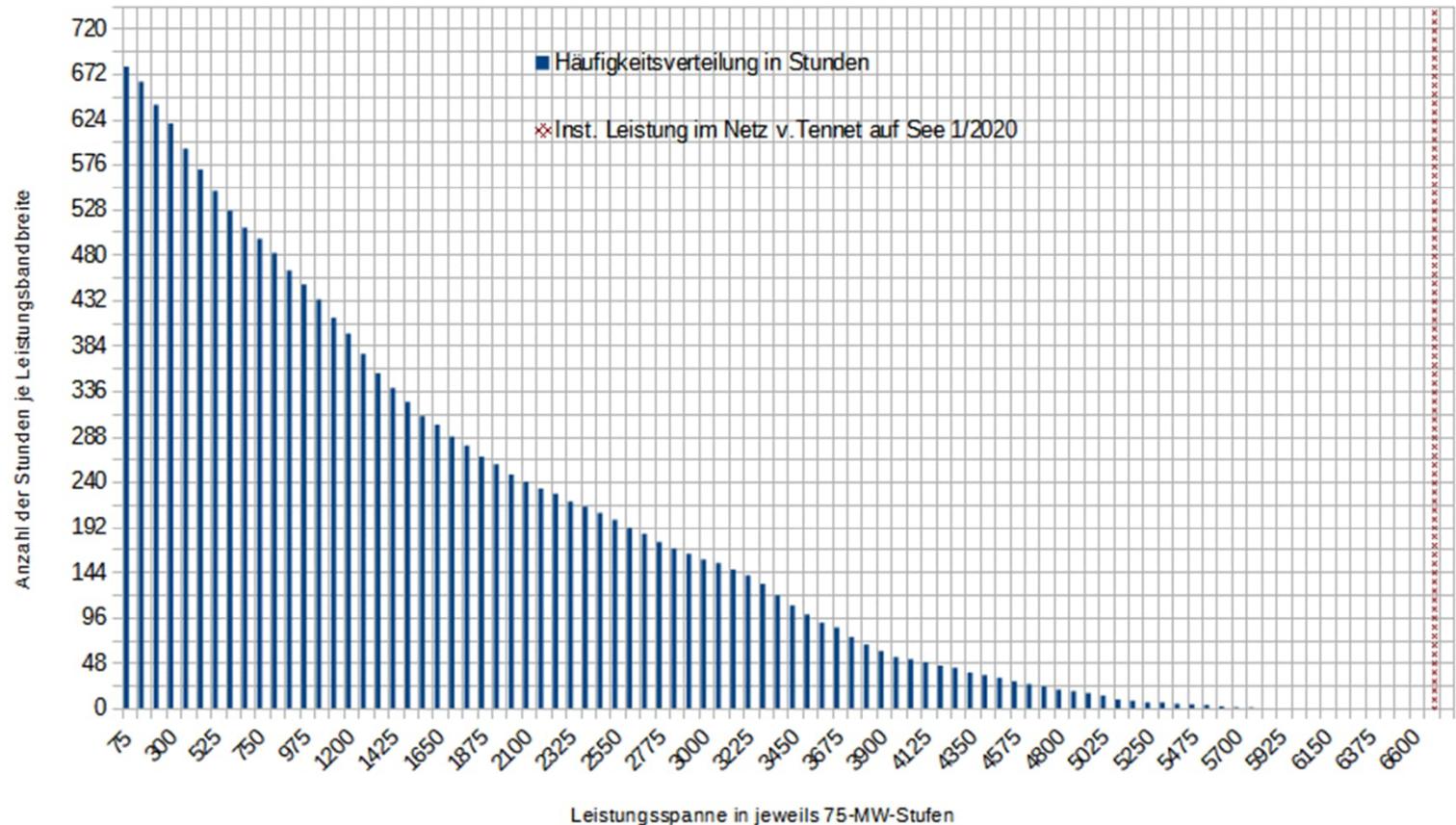
Erklärung:

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 Leistung aller WKA auf See im Netz Tennet im Mai 2023

verfügbare Leistung in Stunden



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

Situation im Mai 2023 :
24 h lang betrug die Leistung maximal 16 MW, weitere 24 h maximal 43 MW;

1 % der installierten Leistung wurden nach 61 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0 % bis 19,3 % der installierten Leistung; nach 19 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 25,0 % der installierten Leistung.

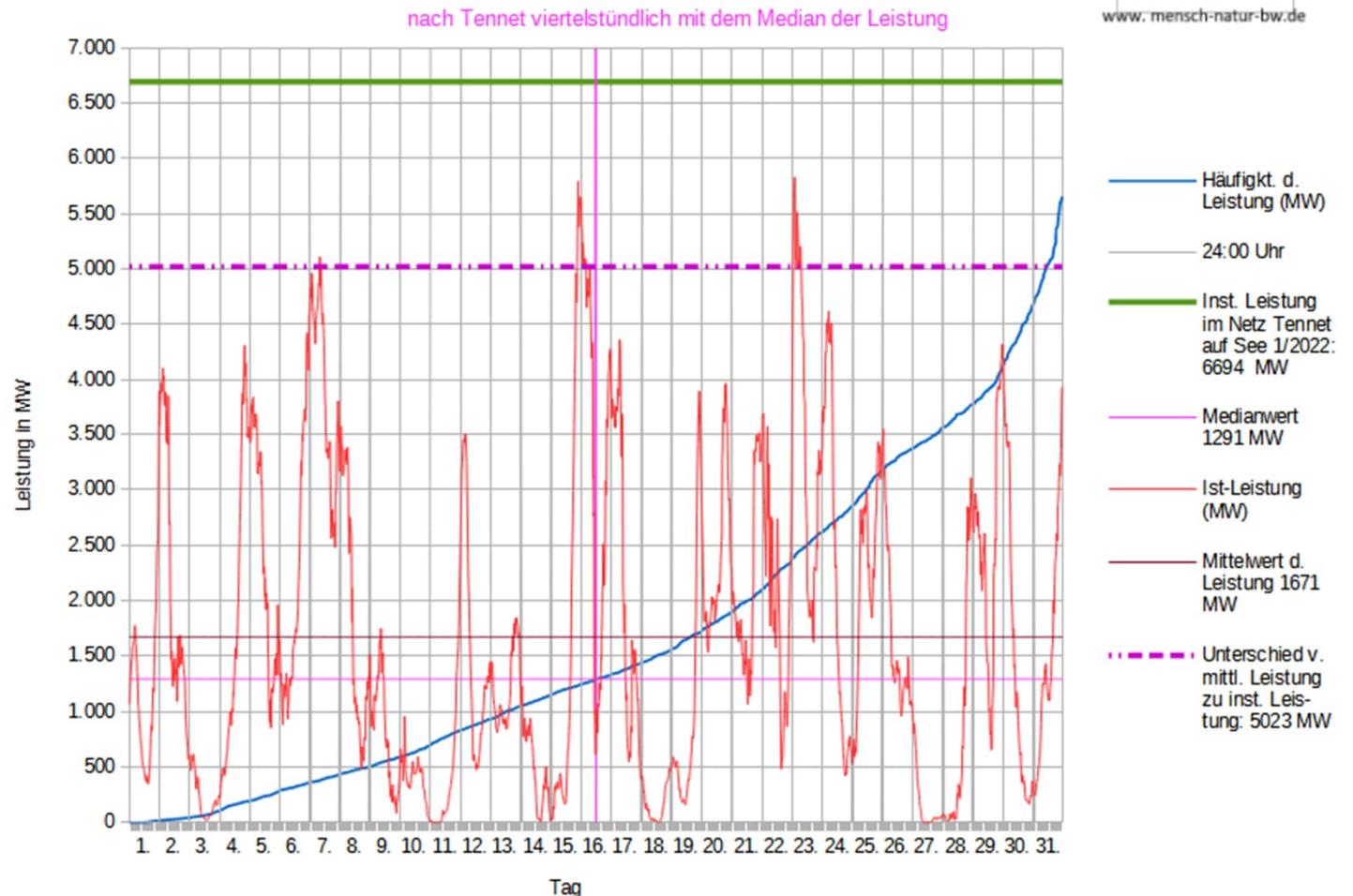
Am 15. um 02:30 Uhr betrug die Windleistung 268 MW, um 19:00 Uhr 7391 MW: +7.123 MW !

Man beachte die extremen, raschen Schwankungen der Windleistung!

Erklärung:

- Grüne Linie oben: installierte Leistung der WKA im Netz von „Tennet“
- 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 Tennet im Mai 2023



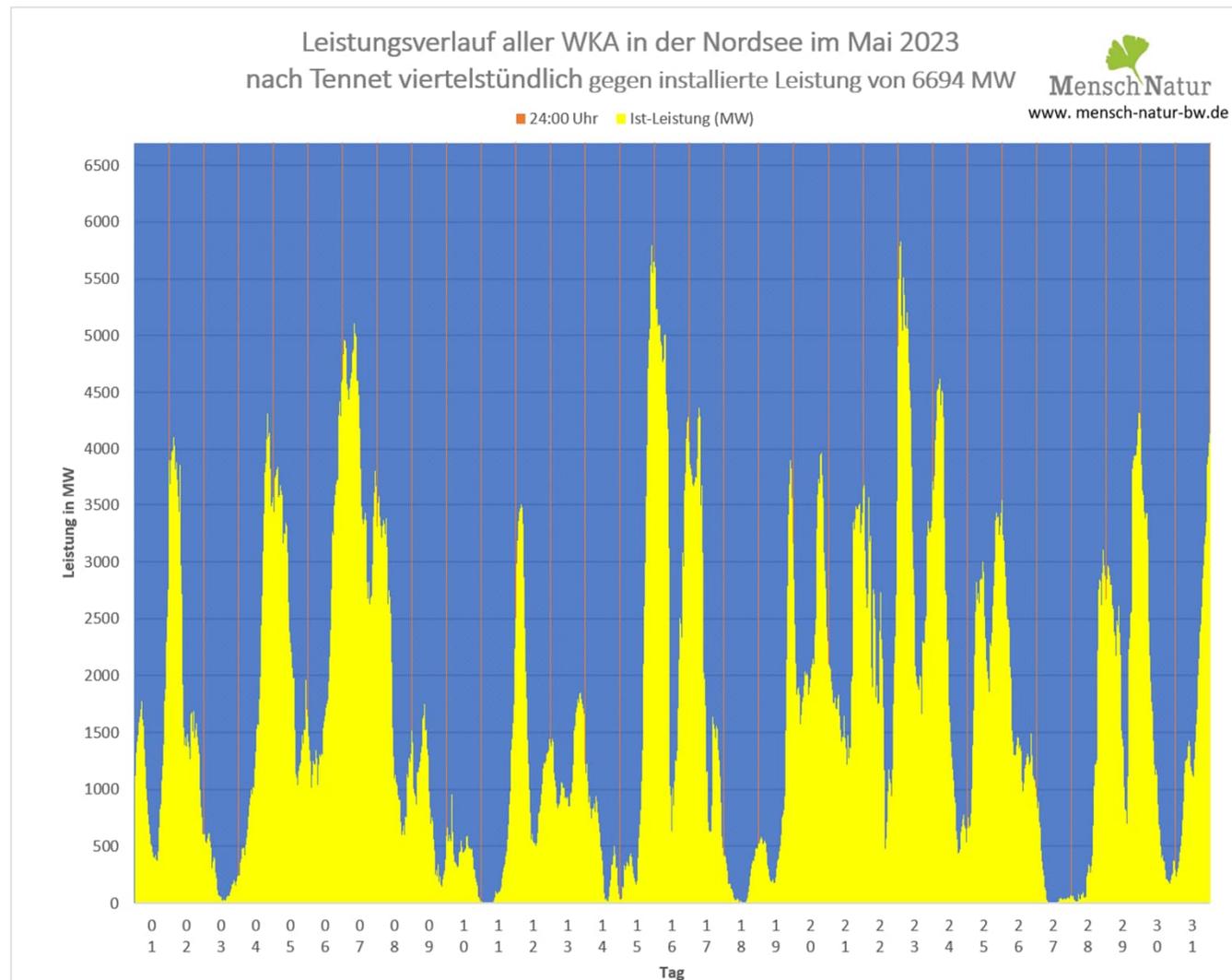
Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie auf See zur installierten Leistung Tennet

Situation im Mai 2023 :
 Vorherige Folie 11 in anderer
 Darstellung, die die extrem
 sprunghafte
 Leistungsbereitstellung der
 Windkraft in der Nordsee zeigt.
 Mehrere 500 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 Nordsee
 des Monats in Netz von „Tennet“.

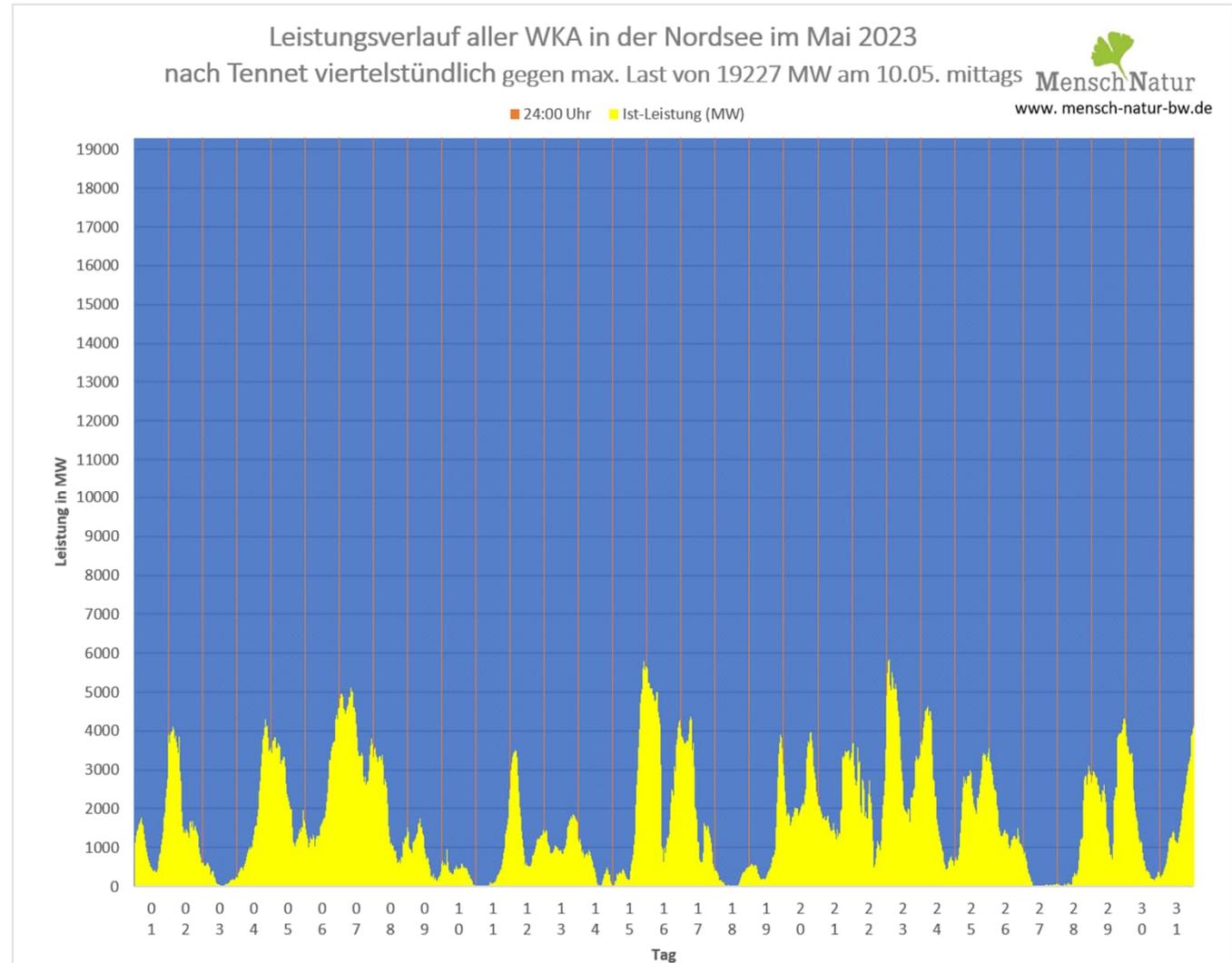


Vergleich Leistungsverlauf Windleistung gegen installierte
 Leistung im entsprechenden Monat Tennet

Situation im Mai 2023 :
 Anteil der Windleistung in der Nordsee im Verhältnis zur Spitzen-Leistungsanforderung am 10.05. (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 Nordsee des Monats in Netz von „Tennet“.



Vergleich Leistungsverlauf Windleistung gegen den maximalen Leistungsbedarf im entsprechenden Monat Tennet