

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

Situation im November 2021:

Der Strombedarf war im Mittel 3,8 mal so hoch wie die Windenergie an Land und in der Nordsee im Mittel bereitstellen konnte.

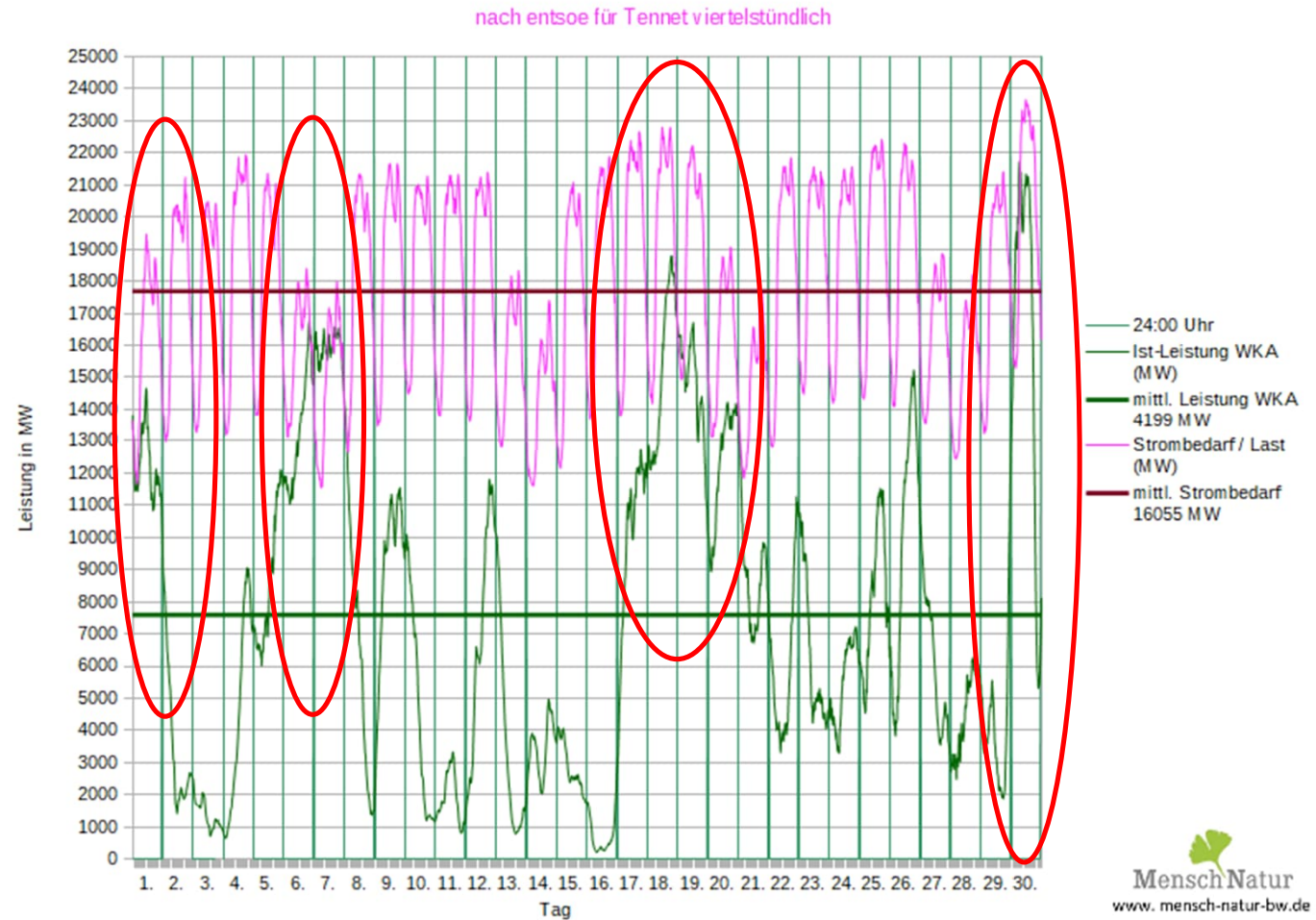
Bei Zeiten mit Windleistungen bei 1 % der installierten Leistung ist der Strombedarf mehrere hundert mal so groß.

Obwohl der November ztw. windschwach war, kam es zum Überschießen der WKA-Leistung mit kritischer Nähe zur bzw. Überschreiten der Gesamtlast am 06., 07.09. um über 4000 MW (rot). Insbesondere schießt die Windleistung am 29.11. um 18 Uhr von 1882 MW auf 21344 MW am 30.11. um 11:45, um dann wieder auf 5315 MW um 21:30 abzufallen.

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 November 2021



Situation im November 2021:
 8 Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,2 % der installierten Leistung an Land und See zur Stromerzeugung bei, weitere mehr als 9 Stunden zw. 1,2 % - 2,4 %, weitere 20,5 Stunden 2,4 % - 3,6 % bzw. 26 Stunden 3,6 % – 4,8 %.

50 % der installierten Leistung wurde für ca. 82 Stunden erreicht / überschritten.

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

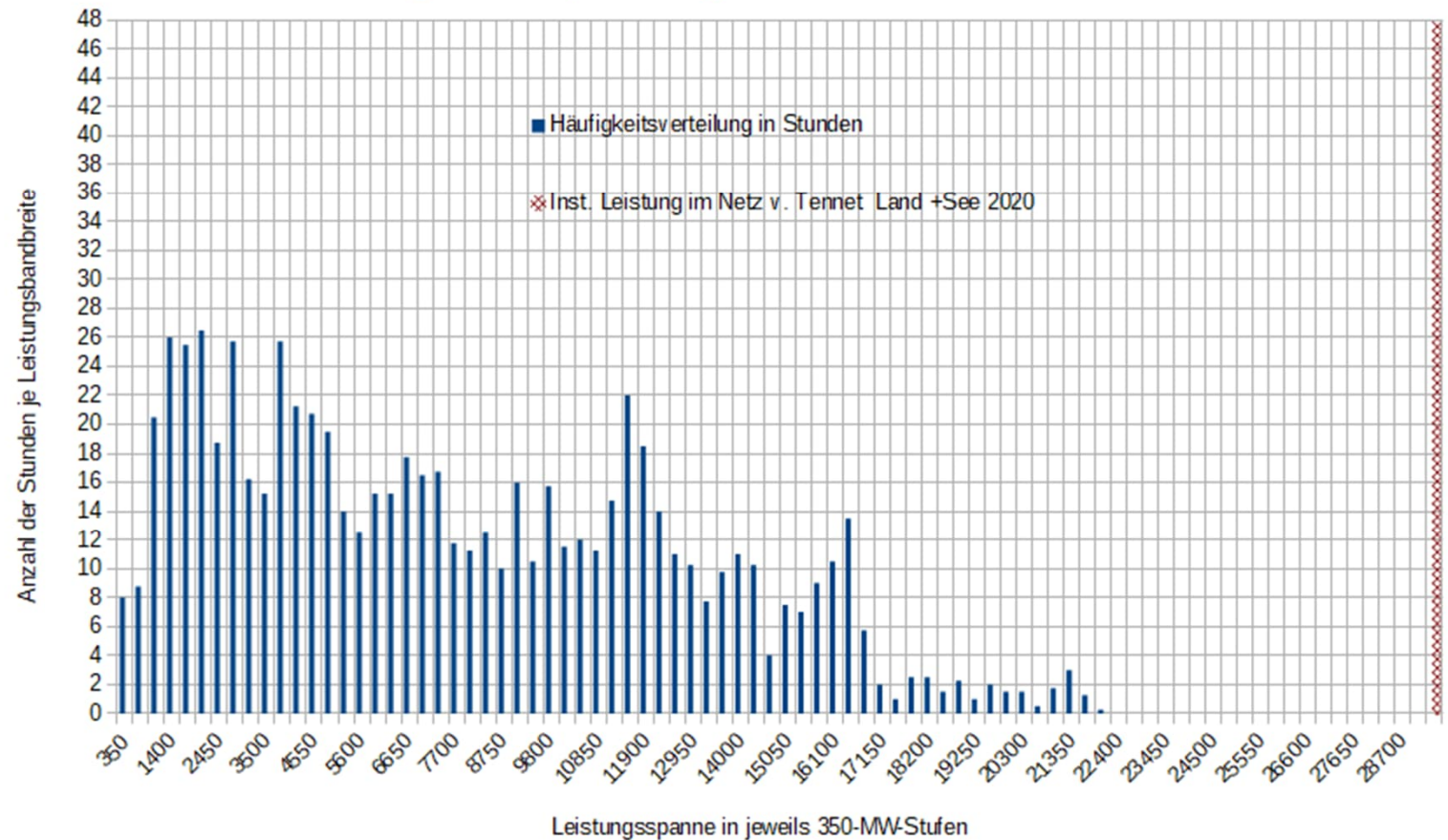
Erklärung:

Balken-Diagramm: Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Leistungen

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

Leistungsverlauf aller WKA an Land + See im Netz Tennet im November 2021

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von Tennet



Häufigkeitsverteilung der Leistung Land und See
 Tennet

Situation im November 2021 mit 720 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 – 350 MW = 0% – 1,2 % der installierten Leistung wurden 720 – 712 = 8 h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1750 MW = 0% - 6 % der installierten Leistung wurden 89 h verbraucht.

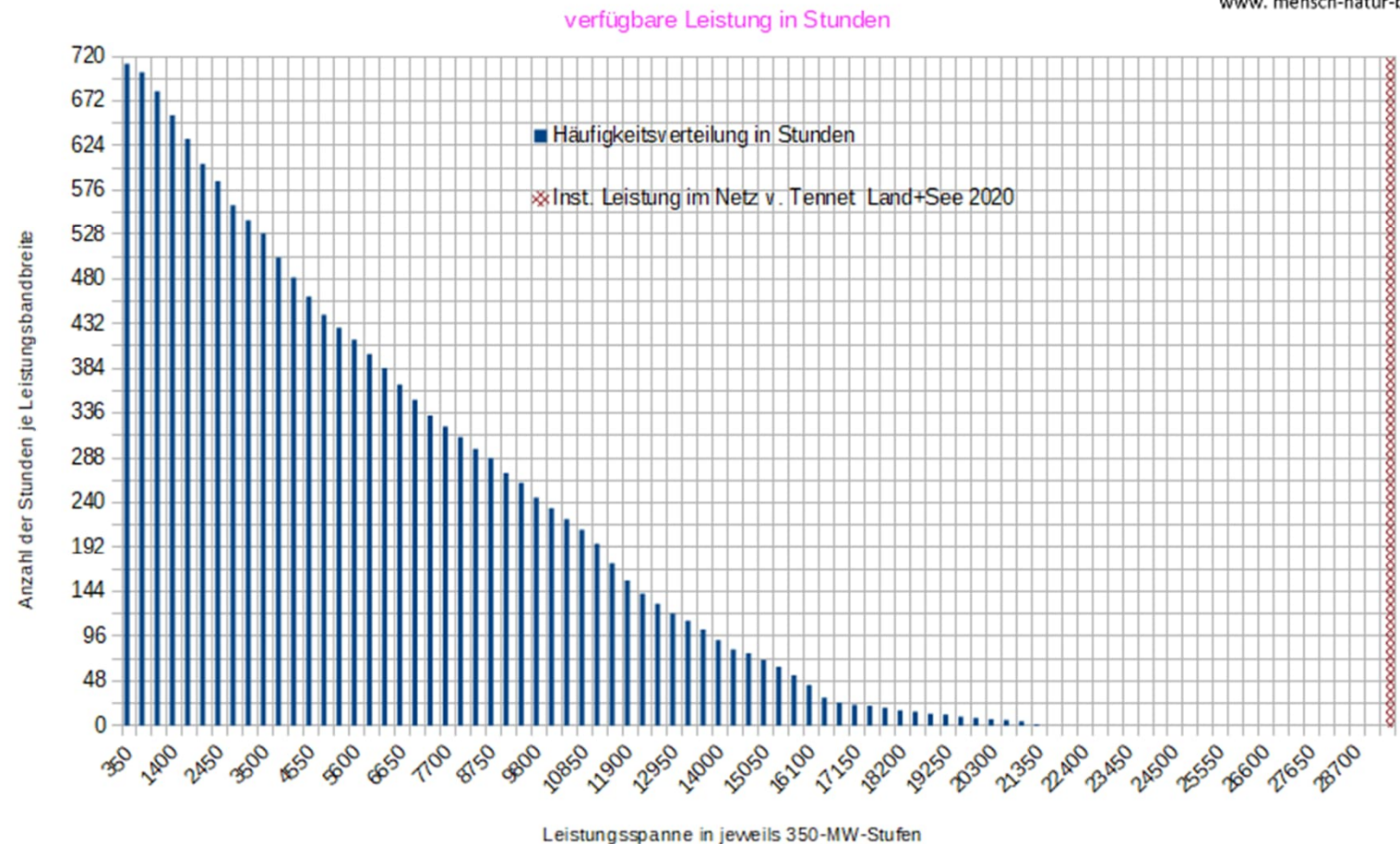
Für eine Leistung von mehr als 7300 MW = ¼ der inst. Leistung waren nur noch 334 h vorhanden

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.

Leistungsverlauf aller WKA an Land + See im Netz Tennet im November 2021



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

Situation im November 2021:
24 h lang betrug die Leistung maximal 835 MW, weitere 24 h maximal 1188 MW;

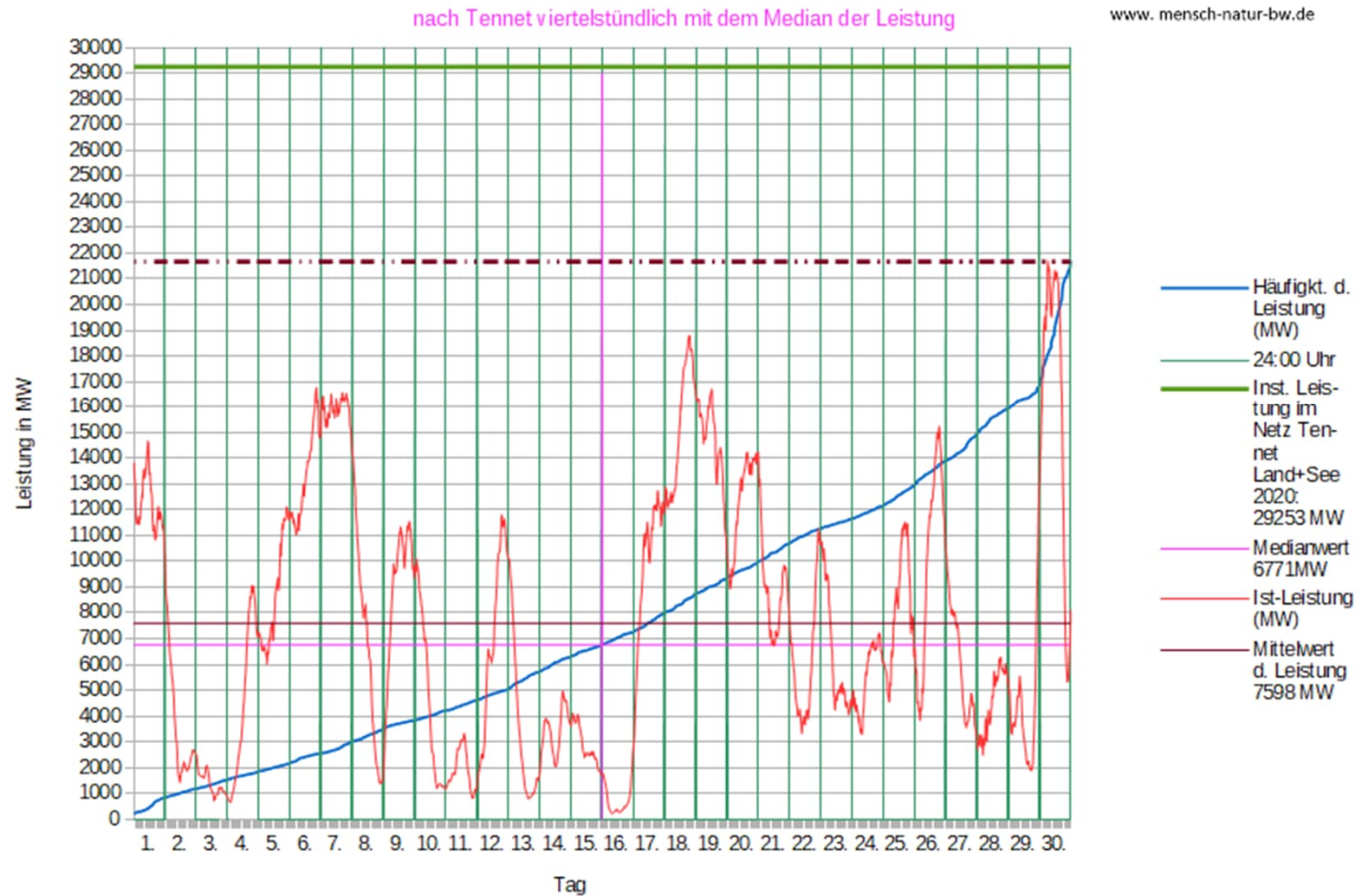
5 % der installierten Leistung wurden nach 66 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 23,1 % der installierten Leistung; erst nach 16 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 26 % 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 November 2021



Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie zur installierten Leistung Tennet

Situation im November 2021:
Knapp 13 Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,1 % der installierten Leistung an Land zur Stromerzeugung bei, weitere mehr als 13 Stunden zw. 1,1 % - 2,2 %, weitere 28 Stunden 2,2 % - 3,3 % bzw. 35,5 Stunden 3,4 % – 4,4 %.

50 % der installierten Leistung wurde für ca. 210 Stunden erreicht / überschritten.

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

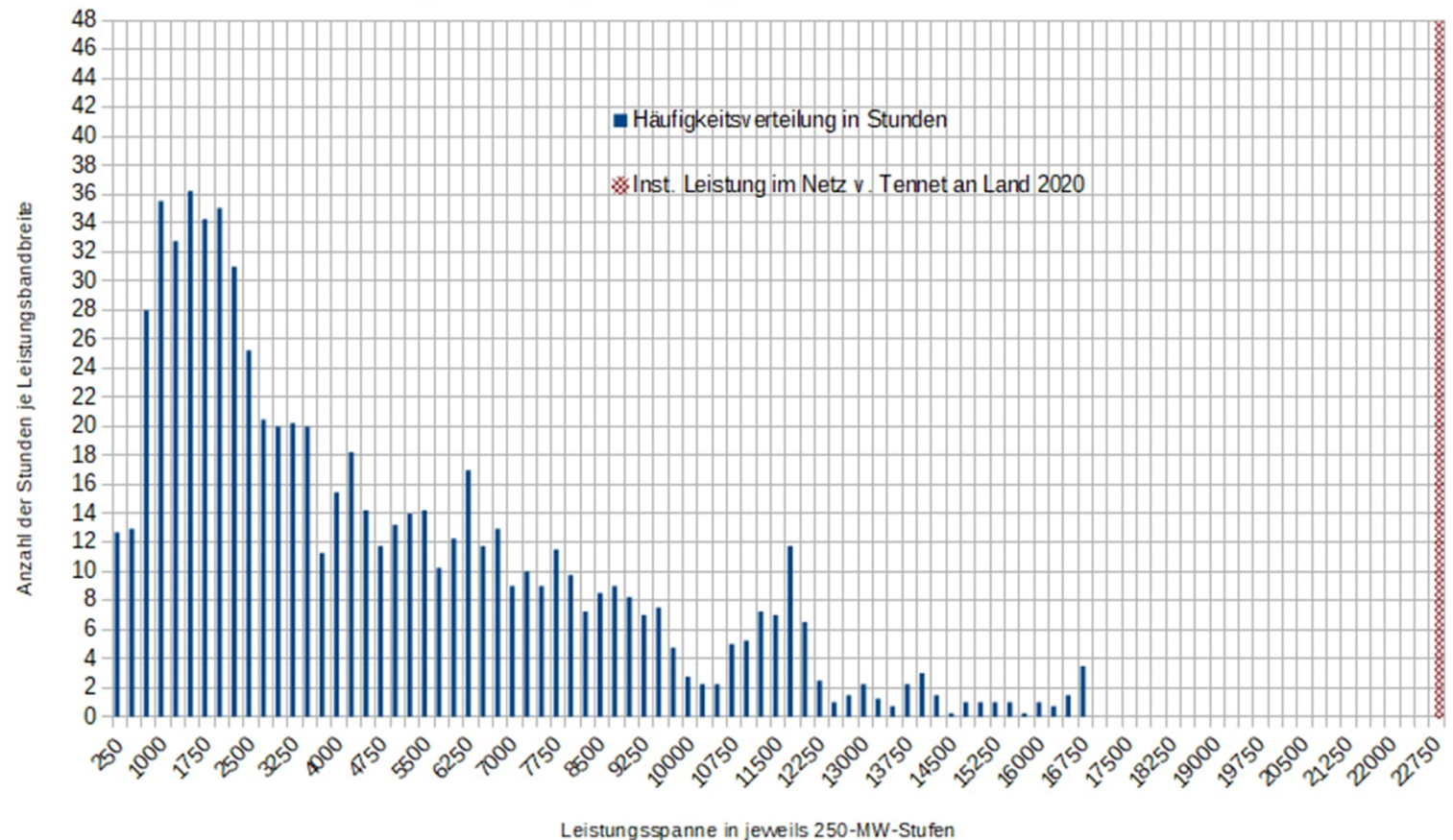
Erklärung:

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

Leistungsverlauf aller WKA an Land im Netz Tennet im November 2021

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von Tennet



Häufigkeitsverteilung der Leistung an Land
Tennet

Situation im November 2021 mit 720 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% – 1,1 % der installierten Leistung wurden 720 – 703 = 13 h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 1500 MW = 0% - 6,6 % der installierten Leistung wurden 158 h verbraucht.

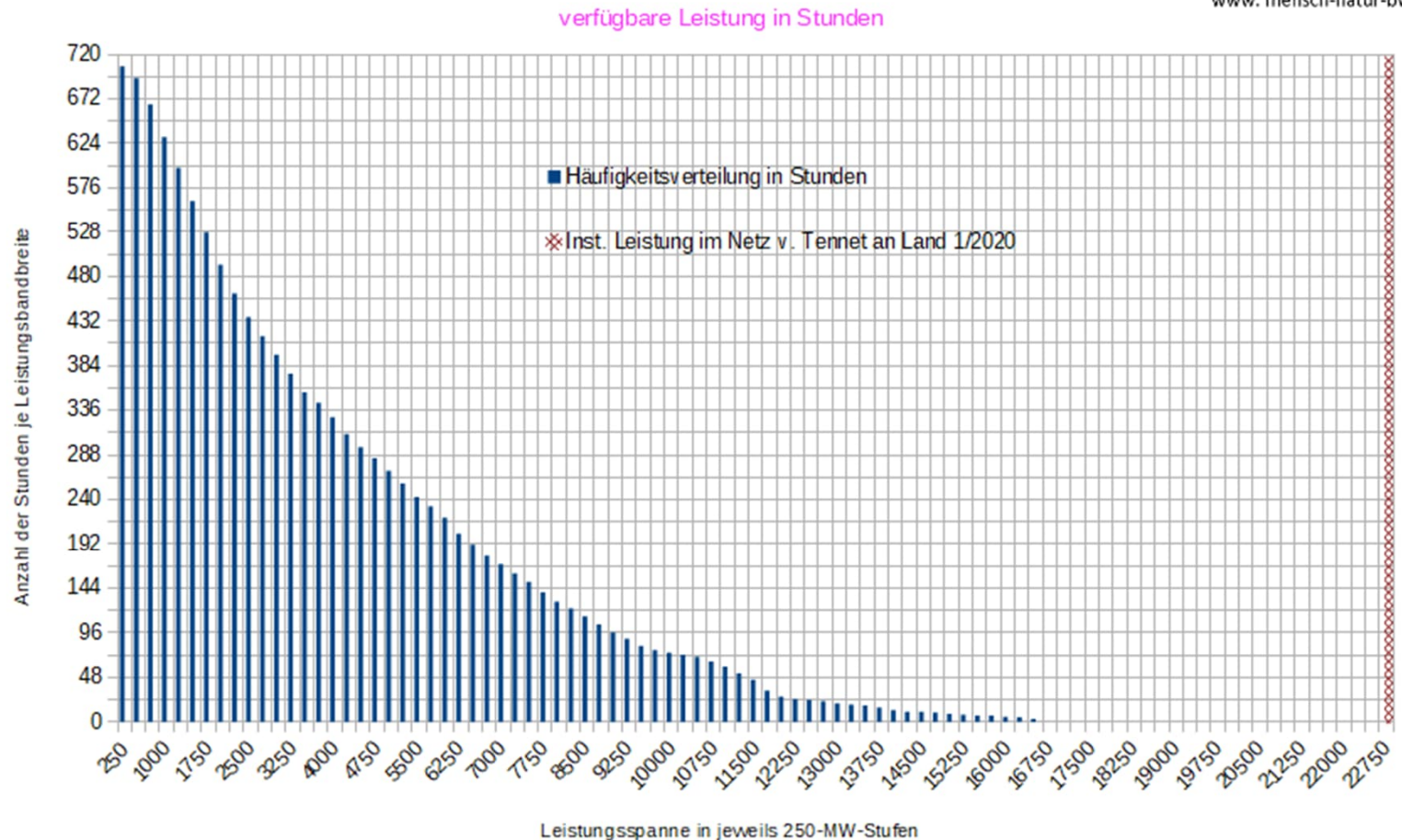
Für eine Leistung von mehr als 5620 MW = ¼ der inst. Leistung waren nur noch 233 h vorhanden.

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.

Leistungsverlauf aller WKA an Land im Netz Tennet im November 2021



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

Situation im November 2021:

24 h lang betrug die Leistung maximal 475 MW, weitere 24 h maximal 701 MW;

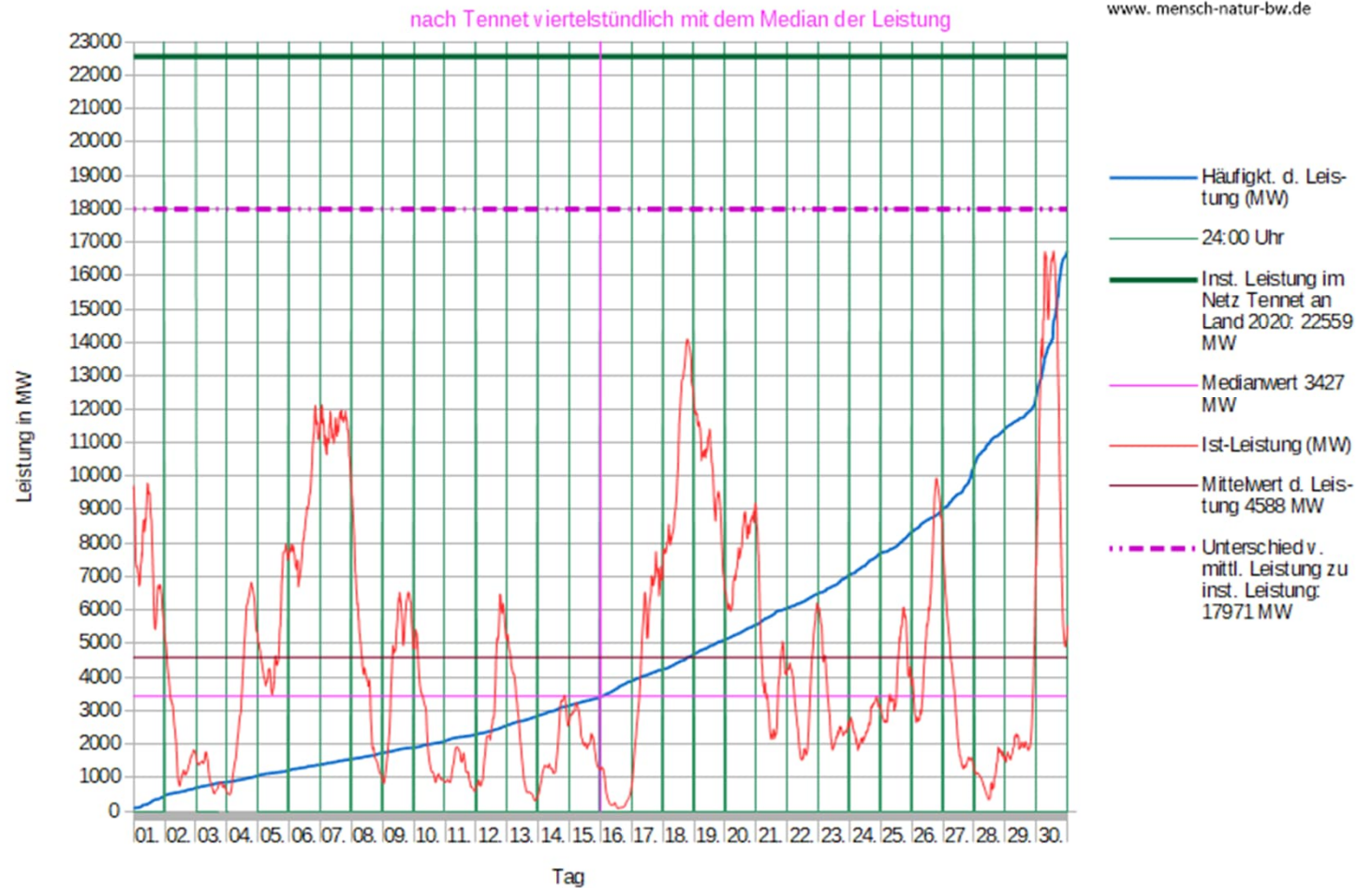
5 % der installierten Leistung wurden nach 103 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0% bis 15,2 % der installierten Leistung; erst nach 18 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 20,3 % 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 November 2021



Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie an Land zur installierten Leistung Tennet

Situation im November 2021:
 7 Stunden lang trugen die WKA lediglich mit bis zu 1,1 % der installierten Leistung zur Stromerzeugung bei, weitere 14,5 Stunden zw. 1,1 % - 2,2 %, weitere ca. 22 Stunden 2,2 % - 3,3 % und 20 Stunden 3,3 % – 4,4 %.

50 % der installierten Leistung wurde für ca. 364 Stunden erreicht / überschritten.

Der am häufigsten vorkommende Zustand der Leistungsabgabe ist dreiviertel Vollast aller WKA.

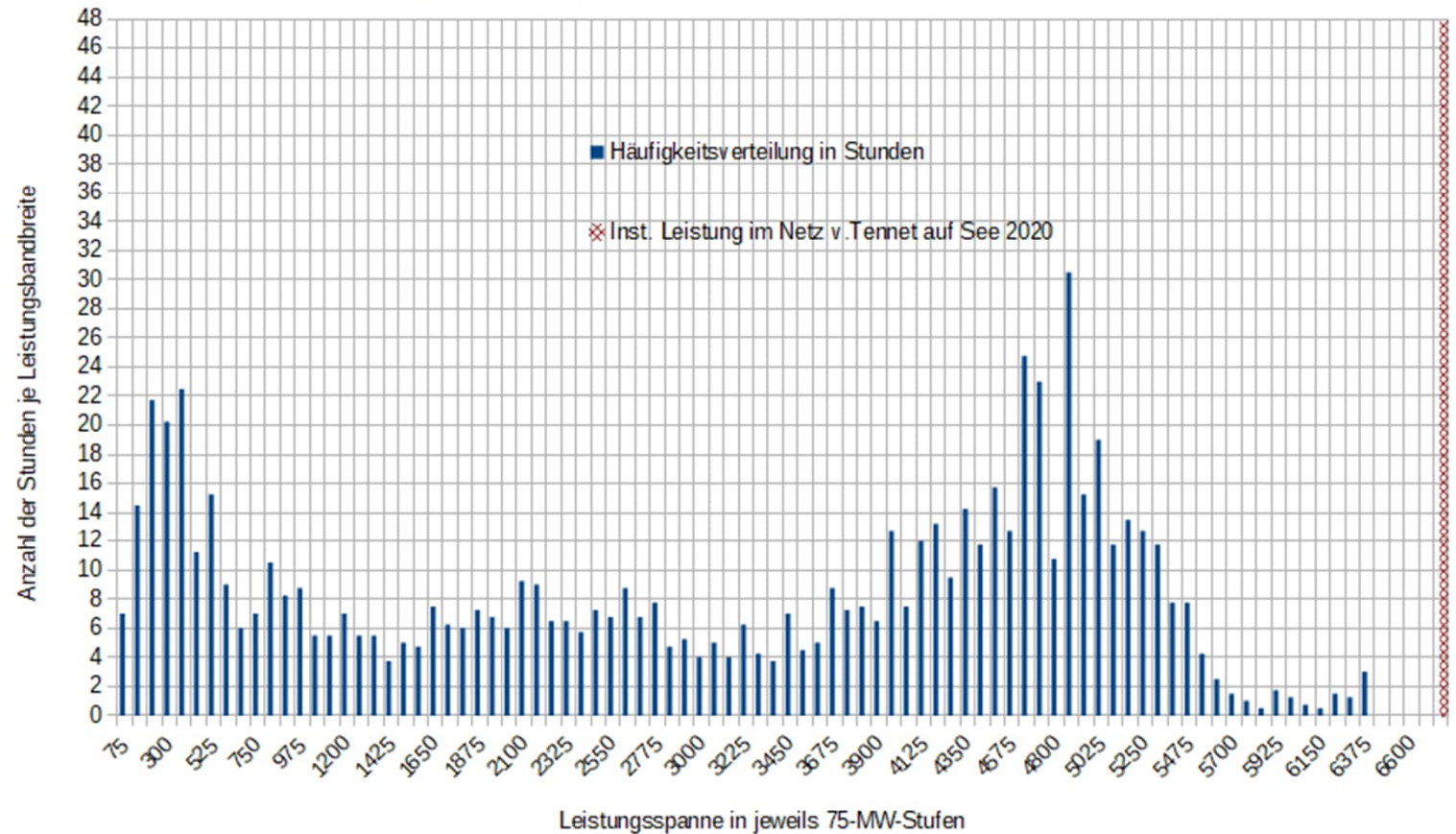
Erklärung:

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.

Leistungsverlauf aller WKA auf See im Netz Tennet im November 2021

Häufigkeitsverteilung der Leistungsbandbreiten nach Daten von Tennet



Häufigkeitsverteilung der Leistung auf See
 Tennet

Situation im November 2021 mit 720 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 – 75 MW = 0% – 1,1 % der installierten Leistung wurden 720 – 713 = 7 h des Monats verbraucht.

Für die Bereitstellung von 0 – 750 MW = 0% - 11 % der installierten Leistung wurden 135 h verbraucht.

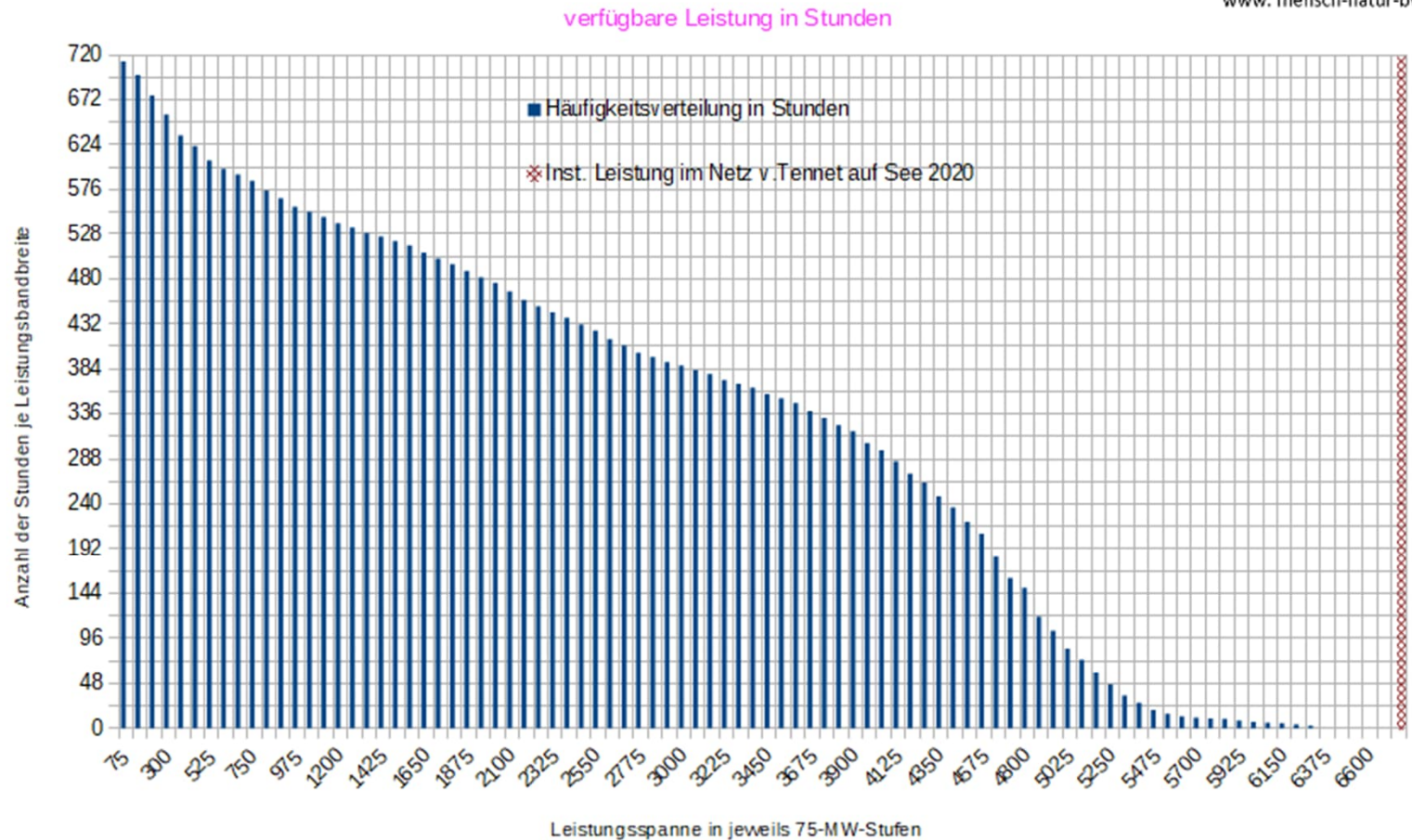
Für eine Leistung von mehr als 1674 MW = ¼ der inst. Leistung waren noch 508 h vorhanden

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.

Leistungsverlauf aller WKA auf See im Netz Tennet im November 2021



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

Situation im November 2021:
 24 h lang betrug die Leistung maximal 155 MW, weitere 24 h maximal 240 MW;

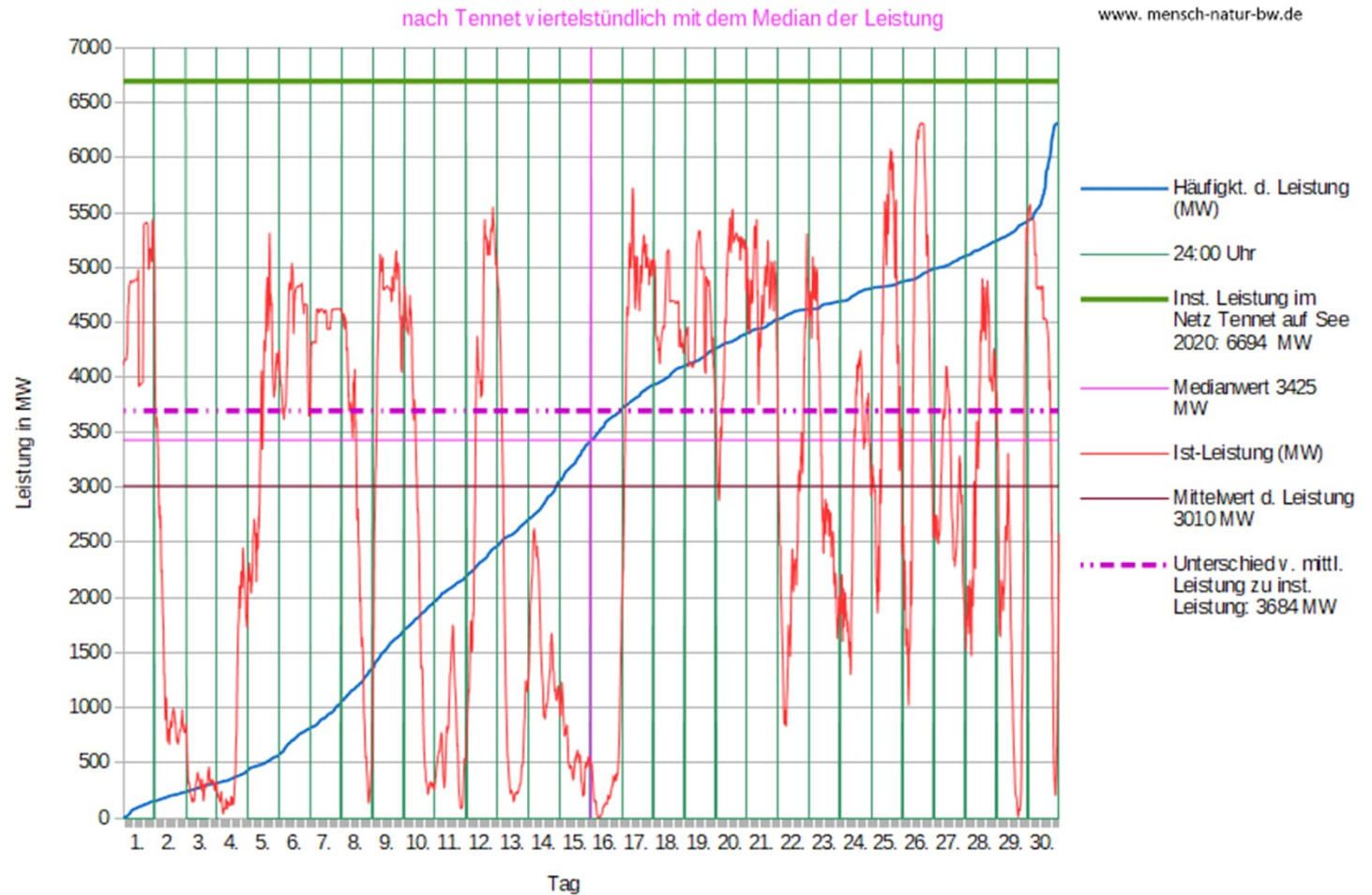
1 % der installierten Leistung wurden nach 6 h erreicht.

Einen halben Monat lang betrug die WKA-Leistung 0 % bis 51,1 % der installierten Leistung; nach 14 Tagen wurde der Mittelwert erreicht, 45,0 % 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 auf See im Netz Tennet im November 2021



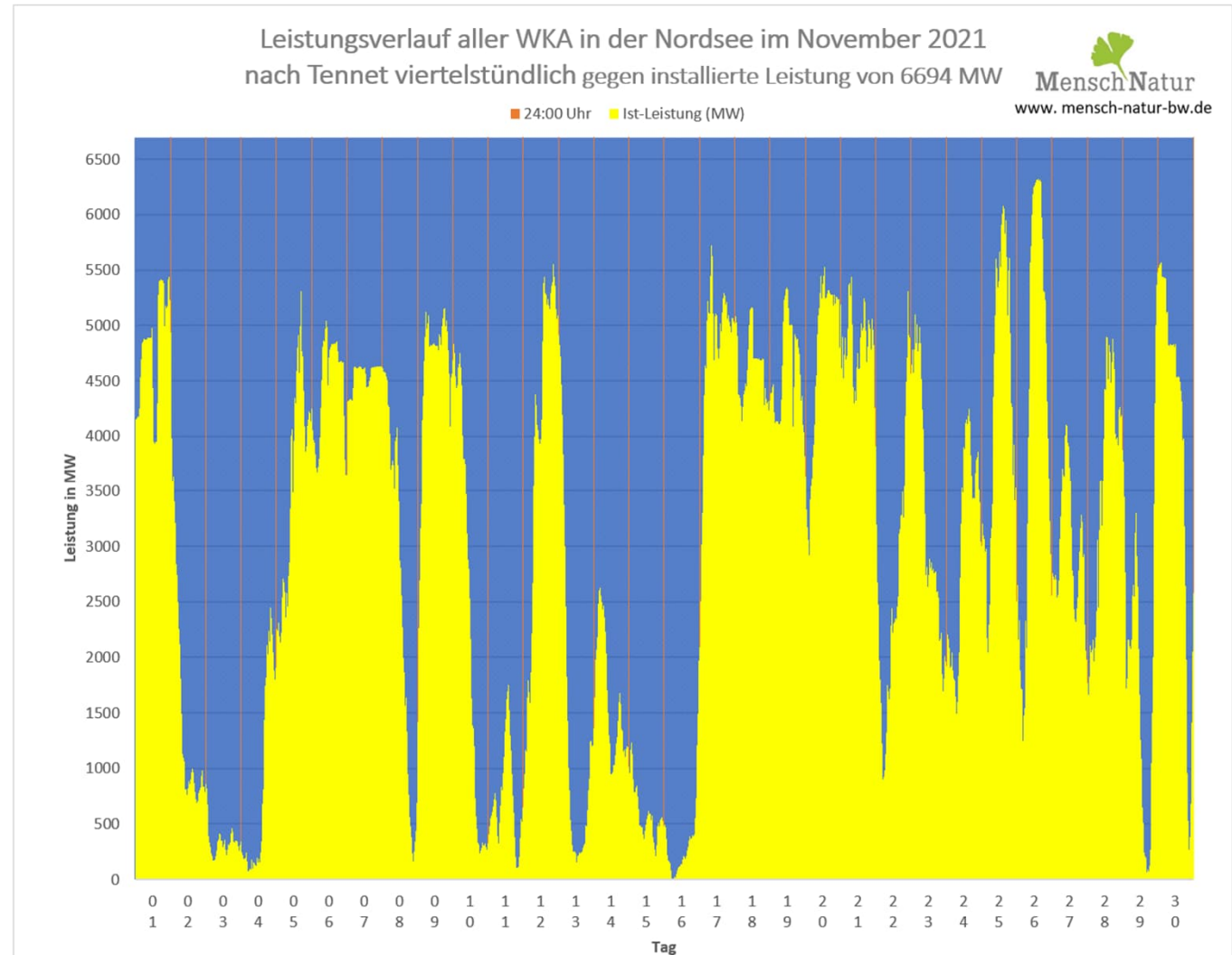
Analyse der Leistungsverteilung von Windenergie auf See zur installierten Leistung Tennet

Situation im November 2021:
 Vorherige Folie 10 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“.

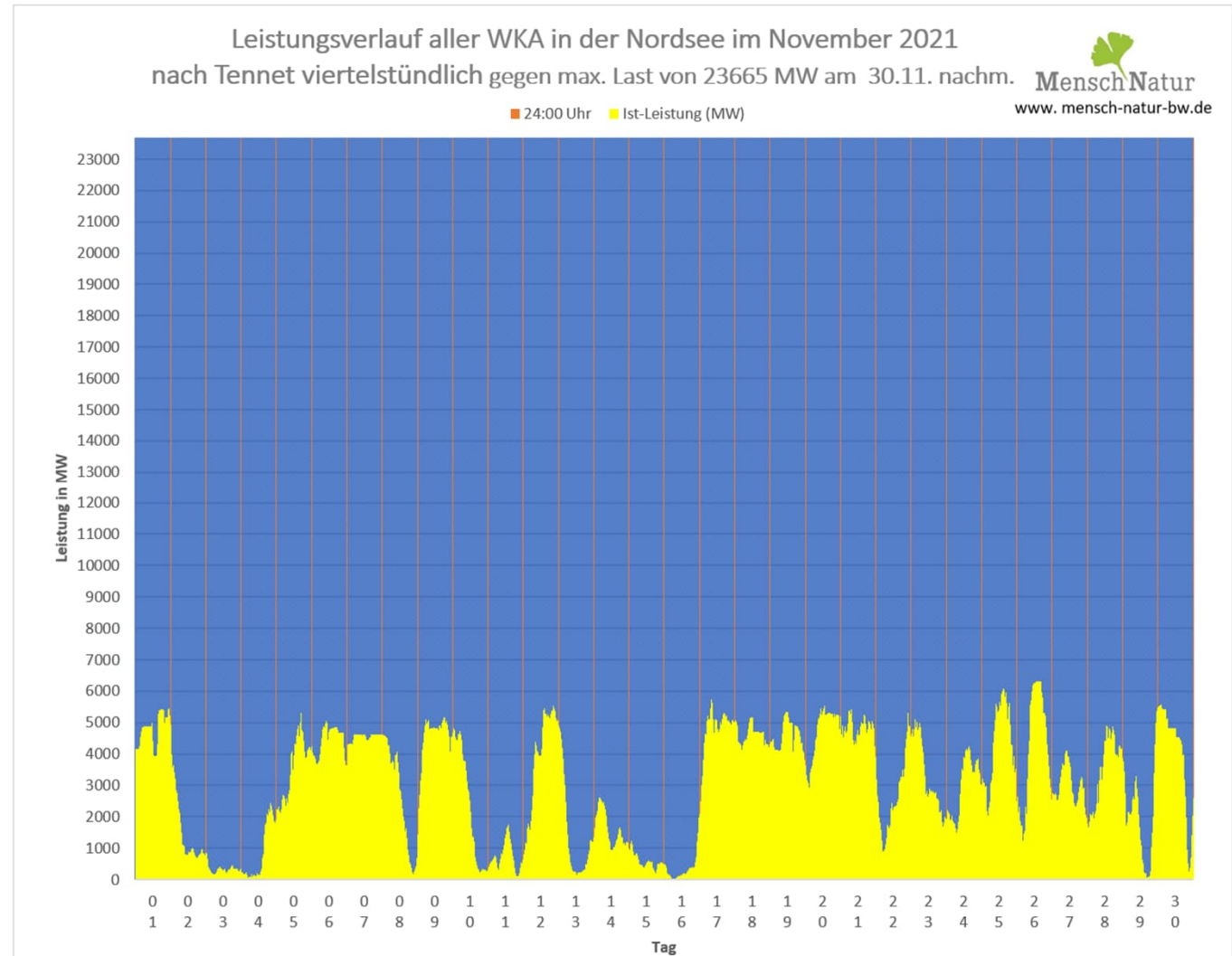


Vergleich Leistungsverlauf Windleistung gegen installierte
 Leistung im entsprechenden Monat Tennet

Situation im November 2021:
 Anteil der Windleistung in der Nordsee im Verhältnis zur Spitzen-Leistungsanforderung am 30.11. (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