

WBH ENGINEERING

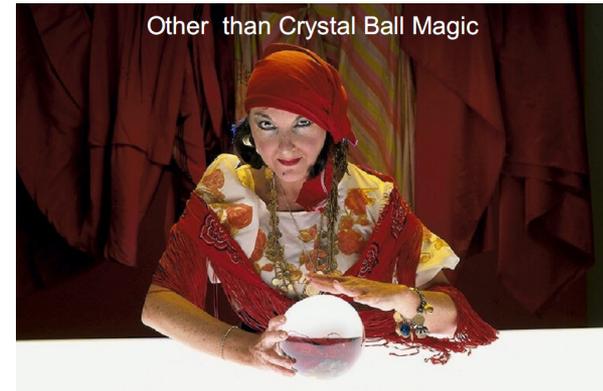
Viel Wind um nichts...

Dipl. Ing. W. Haverkamp



Inhalt

- Grundlagen
 - Witterung und Technik
 - Quadratur des Kreises?
- Bilanzen
 - Wer zahlt wofür?
 - Wem nutzt es?
- Zusammenfassung
 - Ist die Rettung nah?



So fing Alles an....

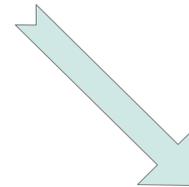
Wind wird in verschiedene Energieformen gewandelt.

Mobilität und Mechanik

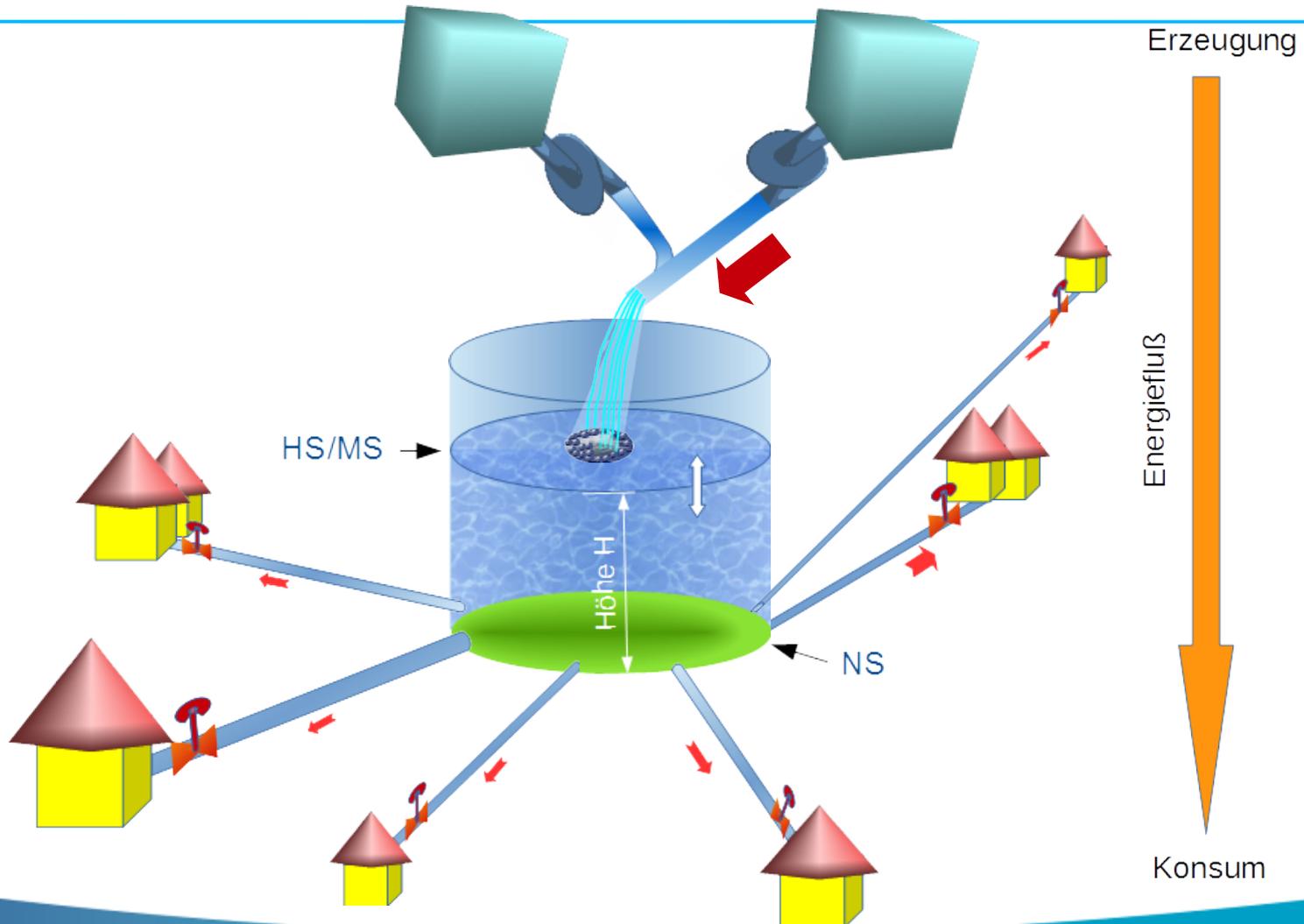
– Kinetische Energie



– Rotationsenergie



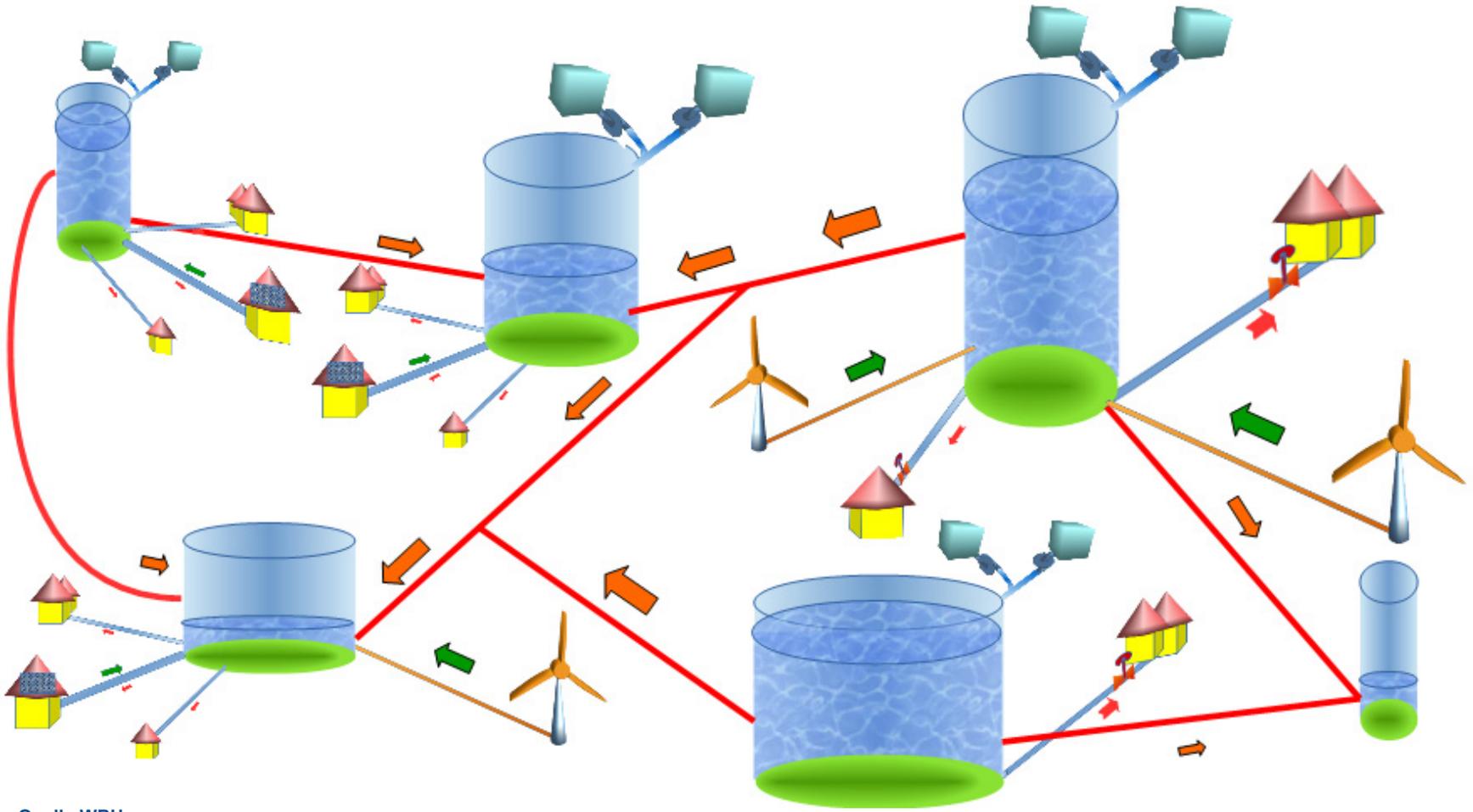
E-Netzmodell bisher



Quelle: WBH



E-Netzfluss heute

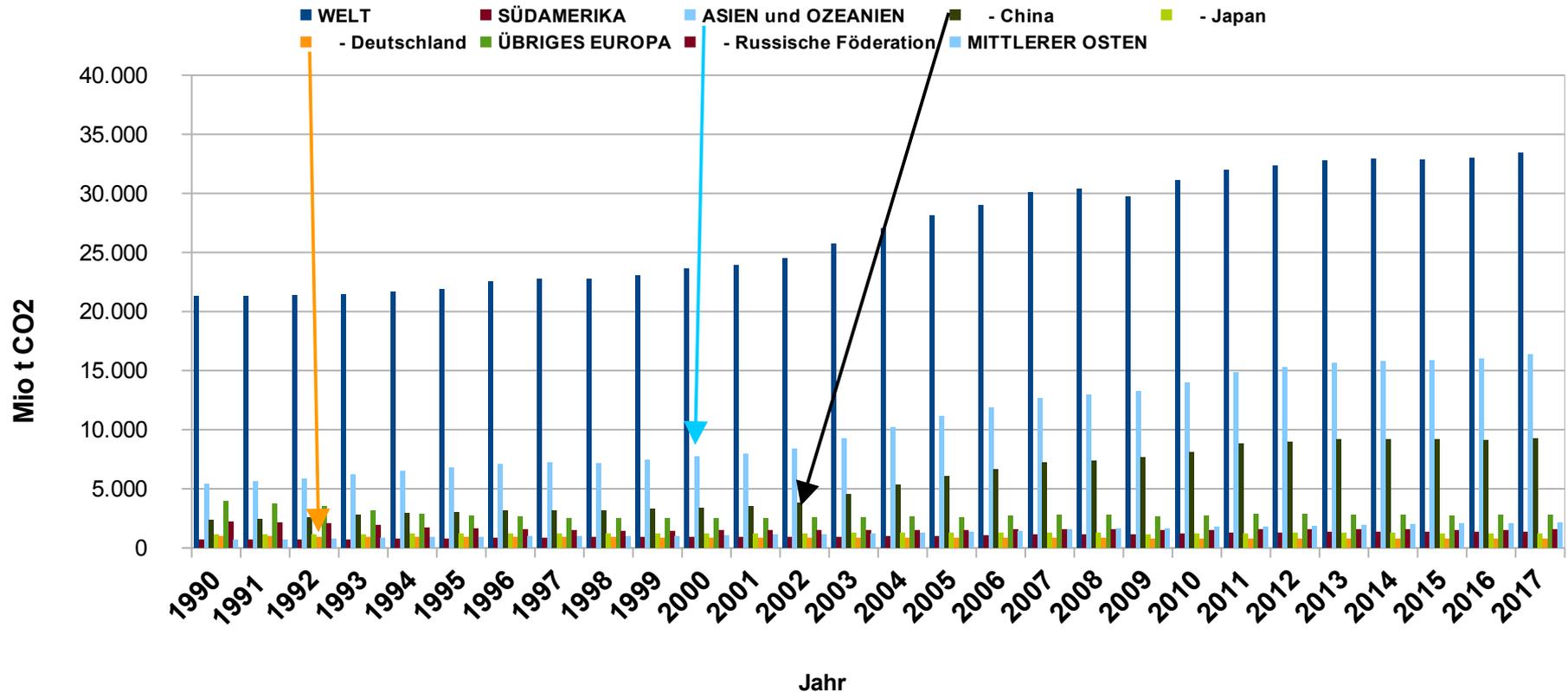


Quelle:WBH



CO₂ Emissionen weltweit

Jährliche CO2 Emissionen

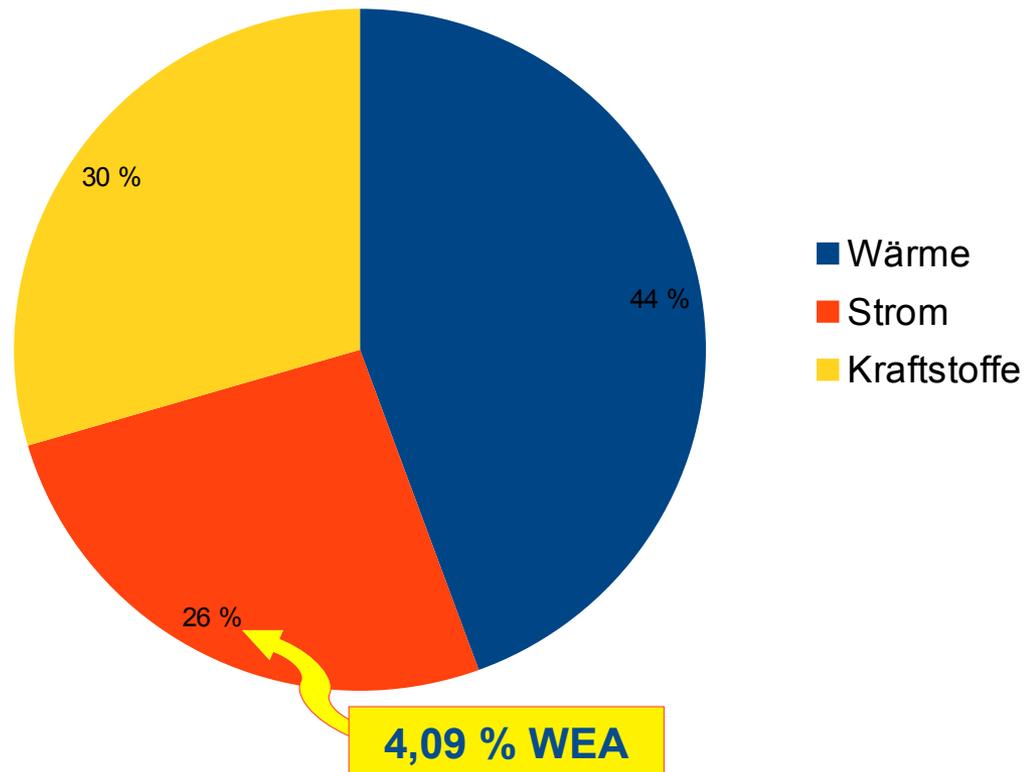


Quelle: BMWI



Windanteil der Primärenergie 2017

Energieverbrauch nach Sektoren von 2.593 TWh Gemany



Quelle AG Energiebilanzen e.V.



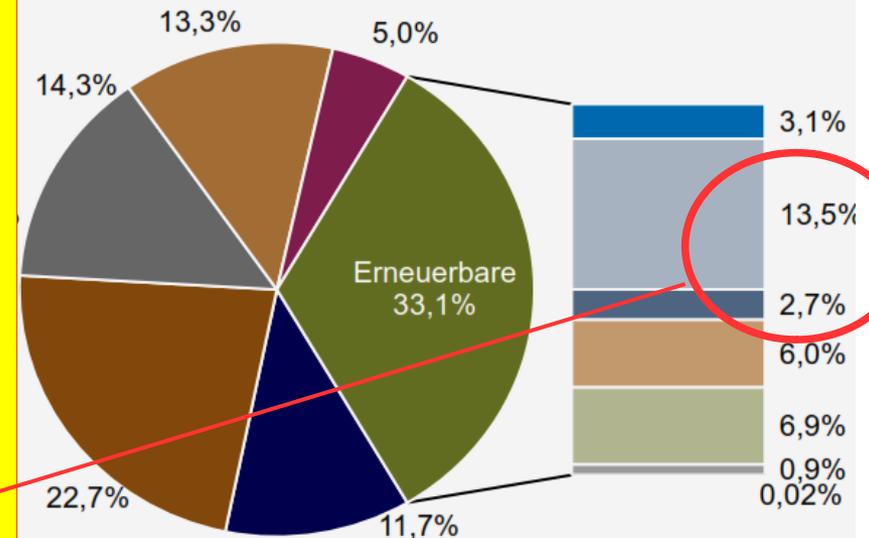
Der Strom kommt aus der Steckdose, oder?

Konsum und Erzeugung müssen synchron sein!

Bedingung:

- 1) Kraftwerksreserven vorhanden
- 2) Betriebsstoffe und Vorräte reichen aus
- 3) Kraftwerksleistung reicht aus
- 4) Regelung ist gesichert

29.800 WEA

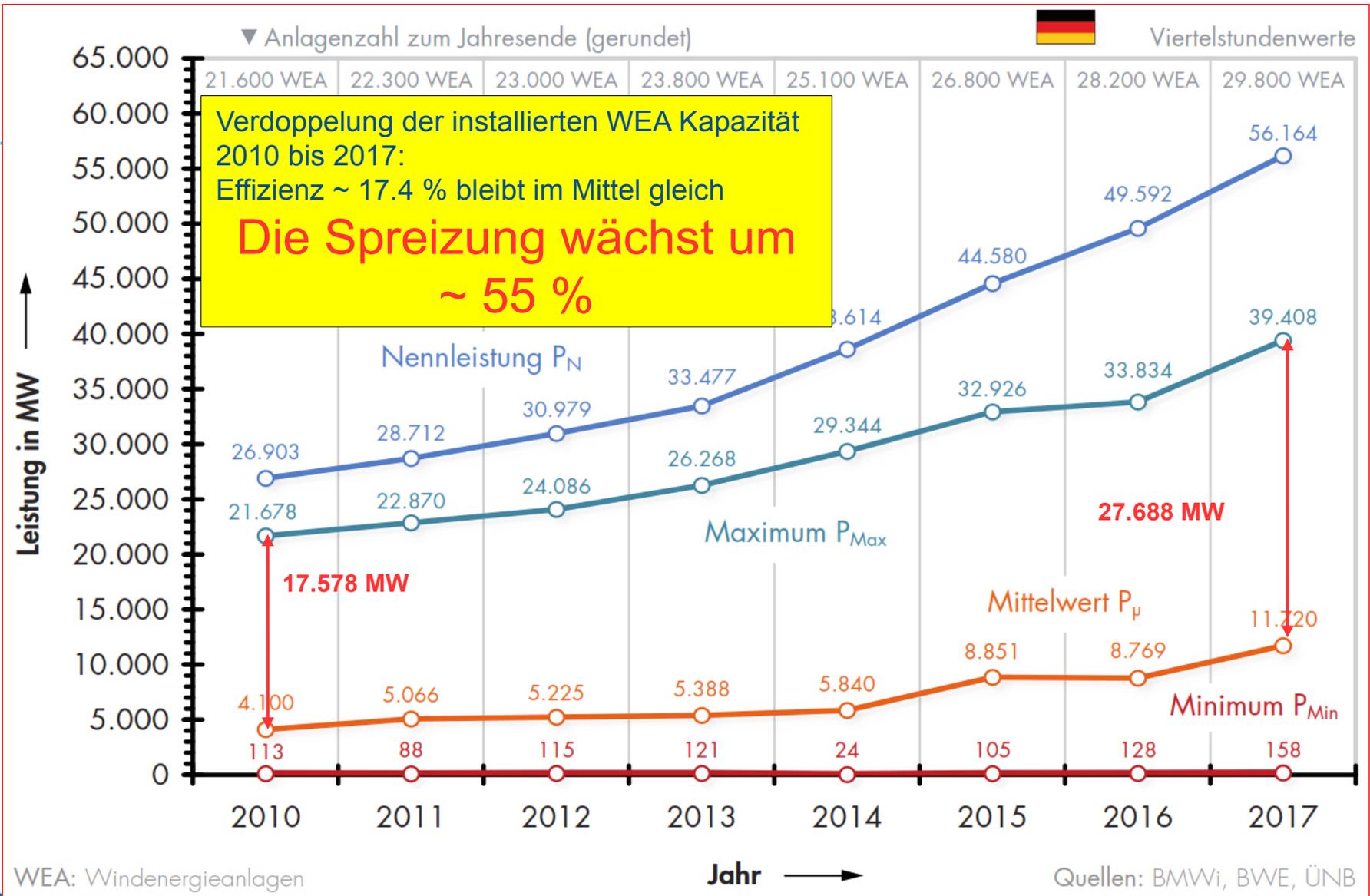


2017: 654 Mrd. kWh

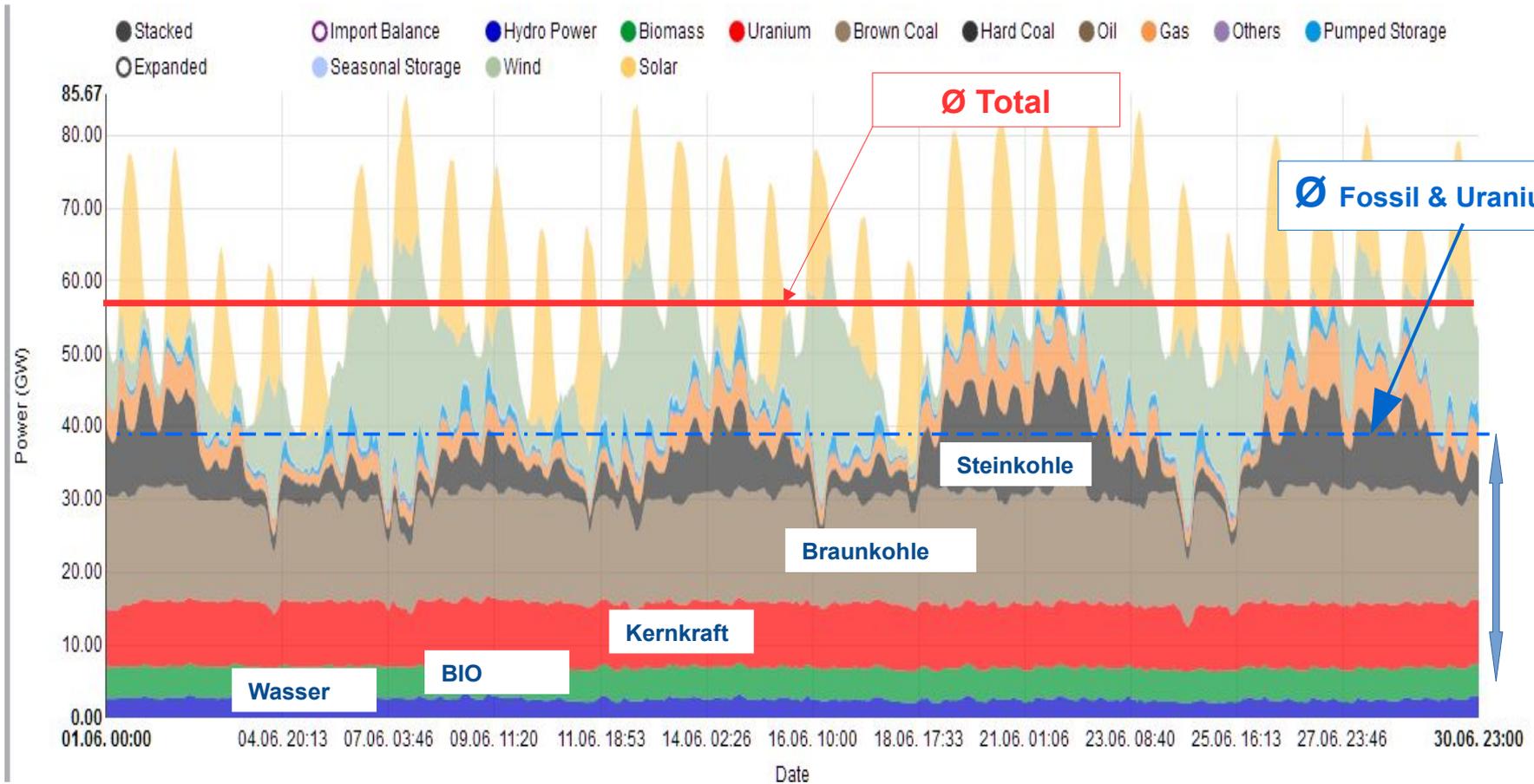
- Kernenergie
- Braunkohle
- Steinkohle
- Erdgas
- Sonstige (PSW, Heizöl u.a.)
- Wasser
- Wind onshore
- Wind offshore
- Photovoltaik
- Biomasse
- Siedlungsabfälle
- Geothermie

Quellen: AG Energiebilanzen, ZSW, BDEW; Stand: 10/2018





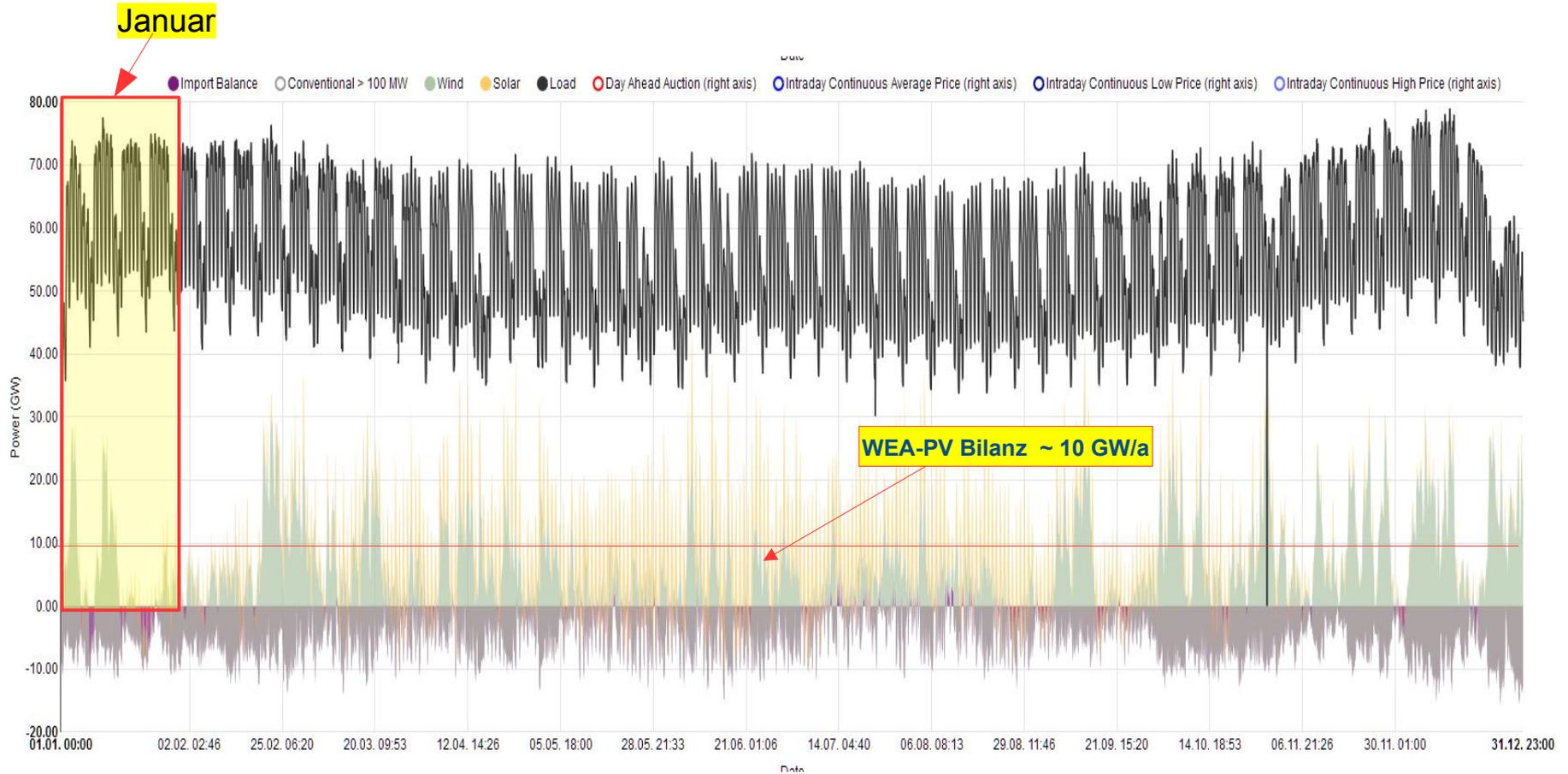
Juni Einspeisung [GW]



Quelle: Energy Charts Fraunhoferinstitut



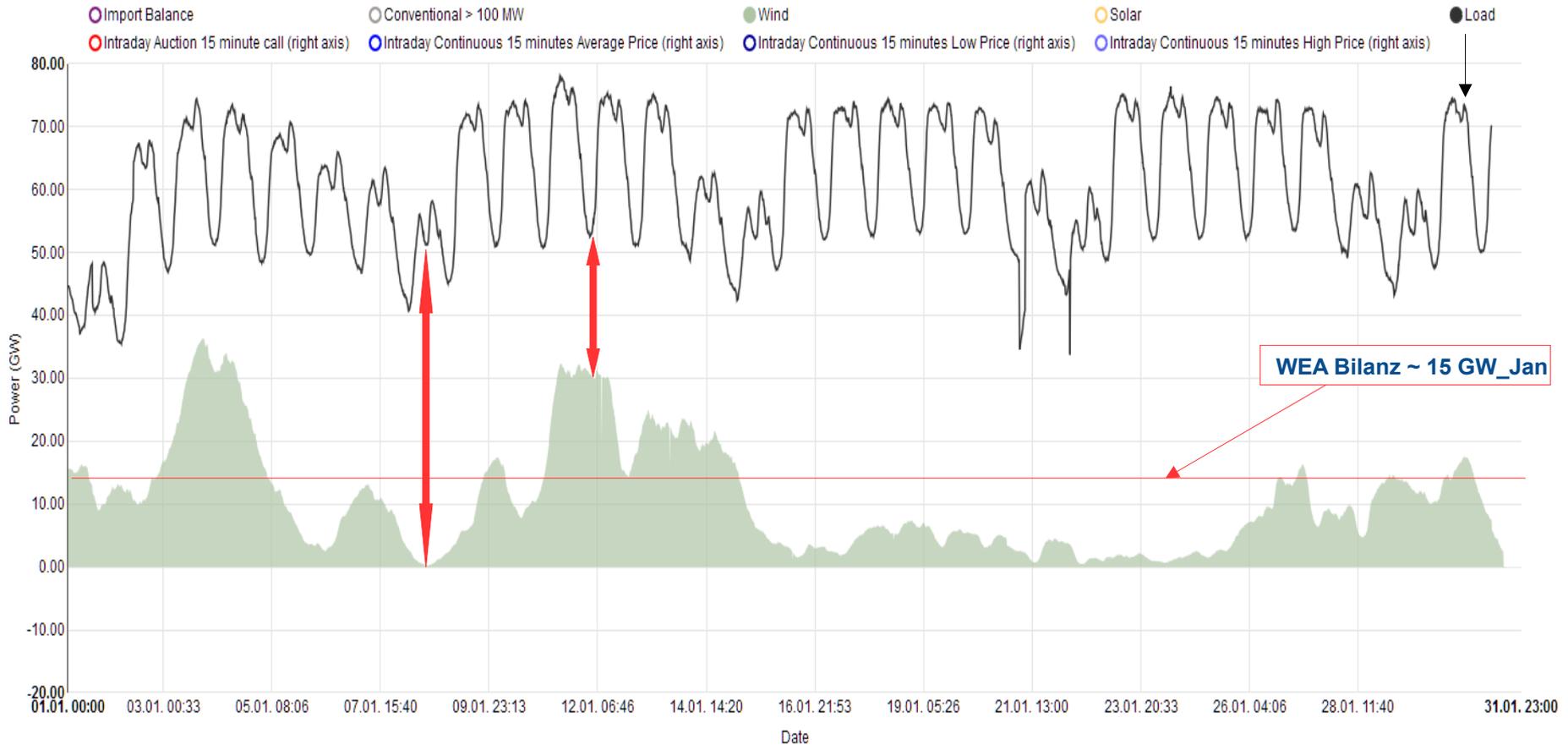
2017 Netzlast WEA & PV Balance DE



Quelle: Energy Charts Fraunhoferinstitut



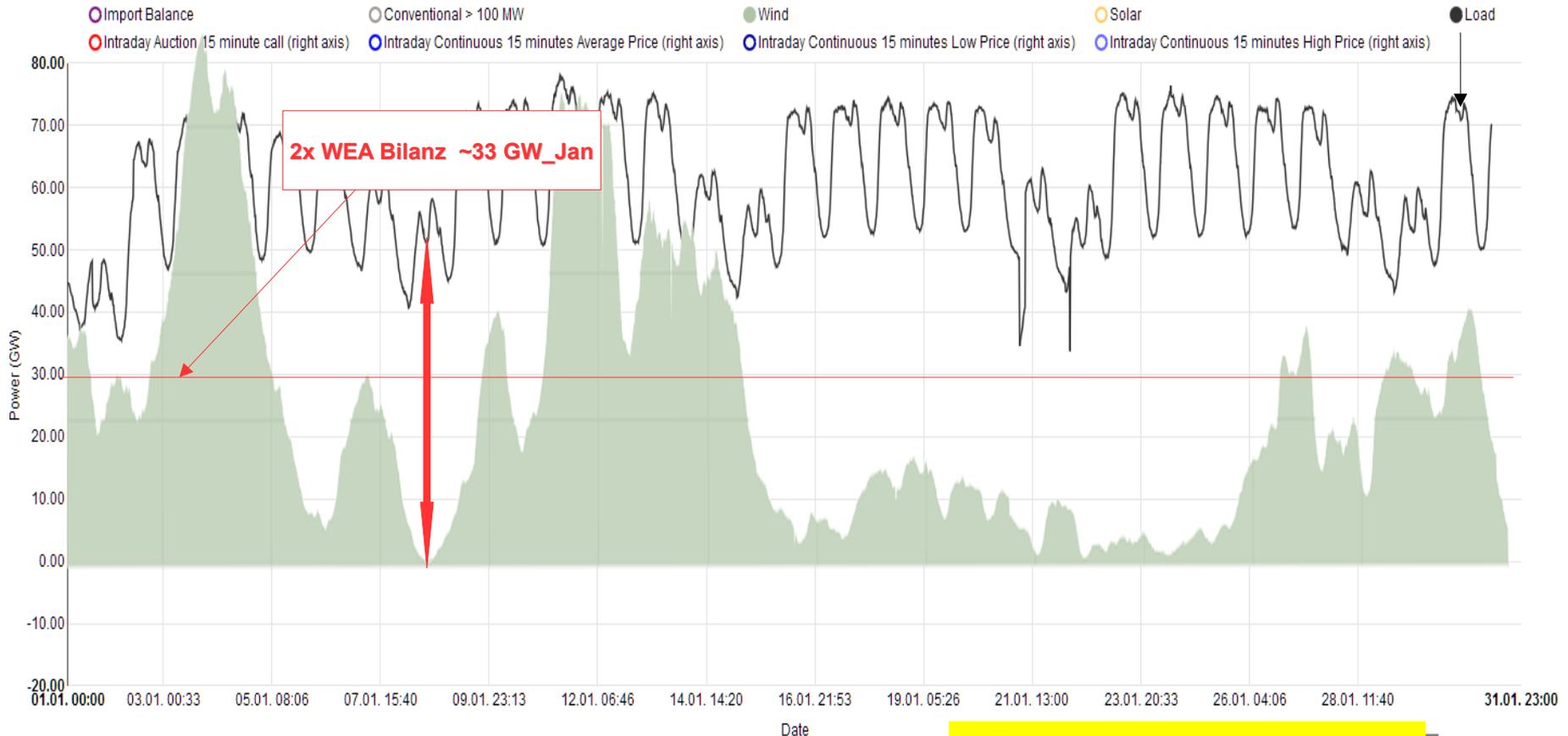
Netzlast und Windleistung Januar 2017 DE



Datasource: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, EEX, EPEX
 Last update: 31 Jan 2017 23:16



Netzlast und Windleistung Januar 2017

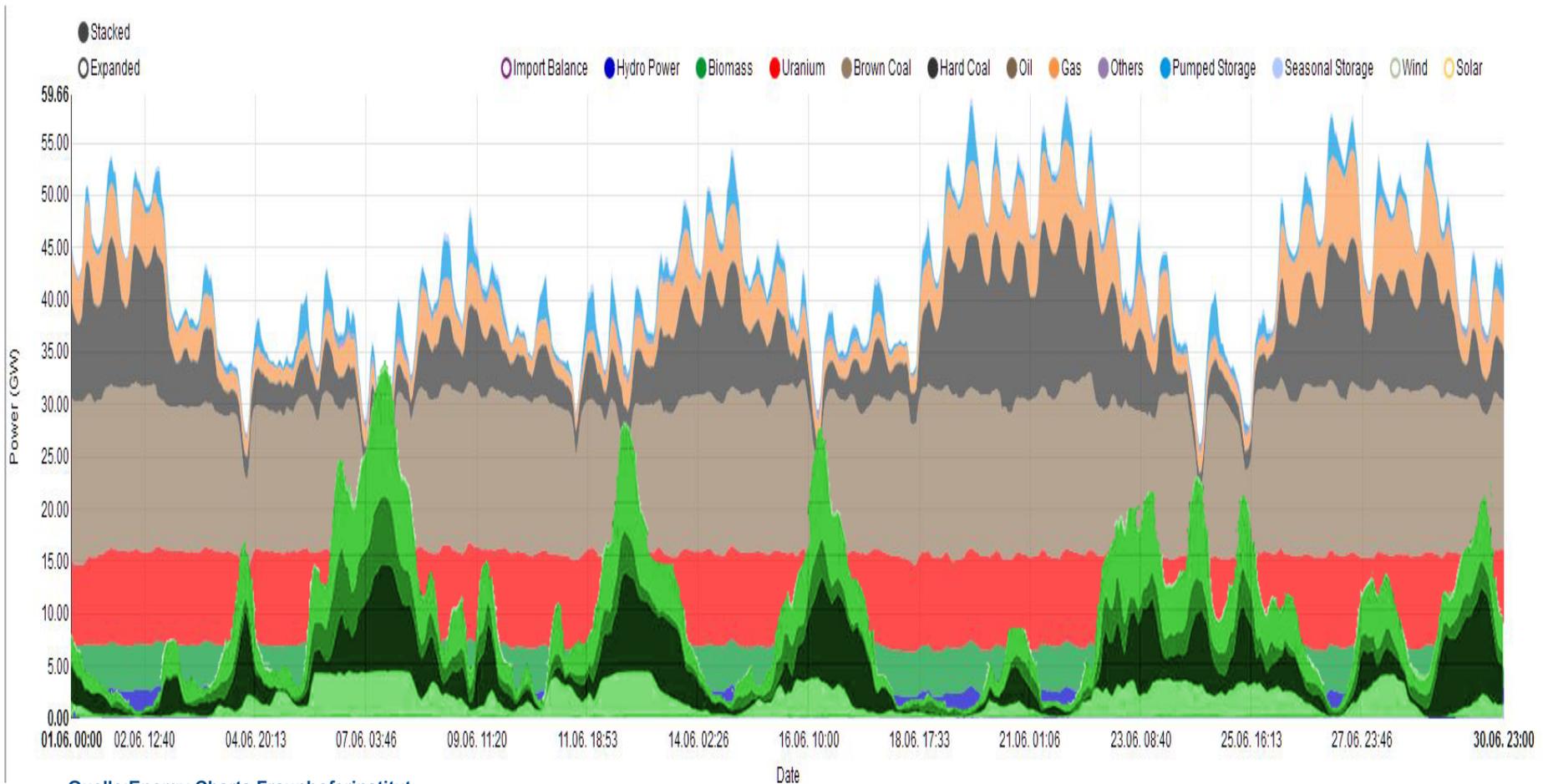


Datasource: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, EEX, EPEX
Last update: 31 Jan 2017 23:16

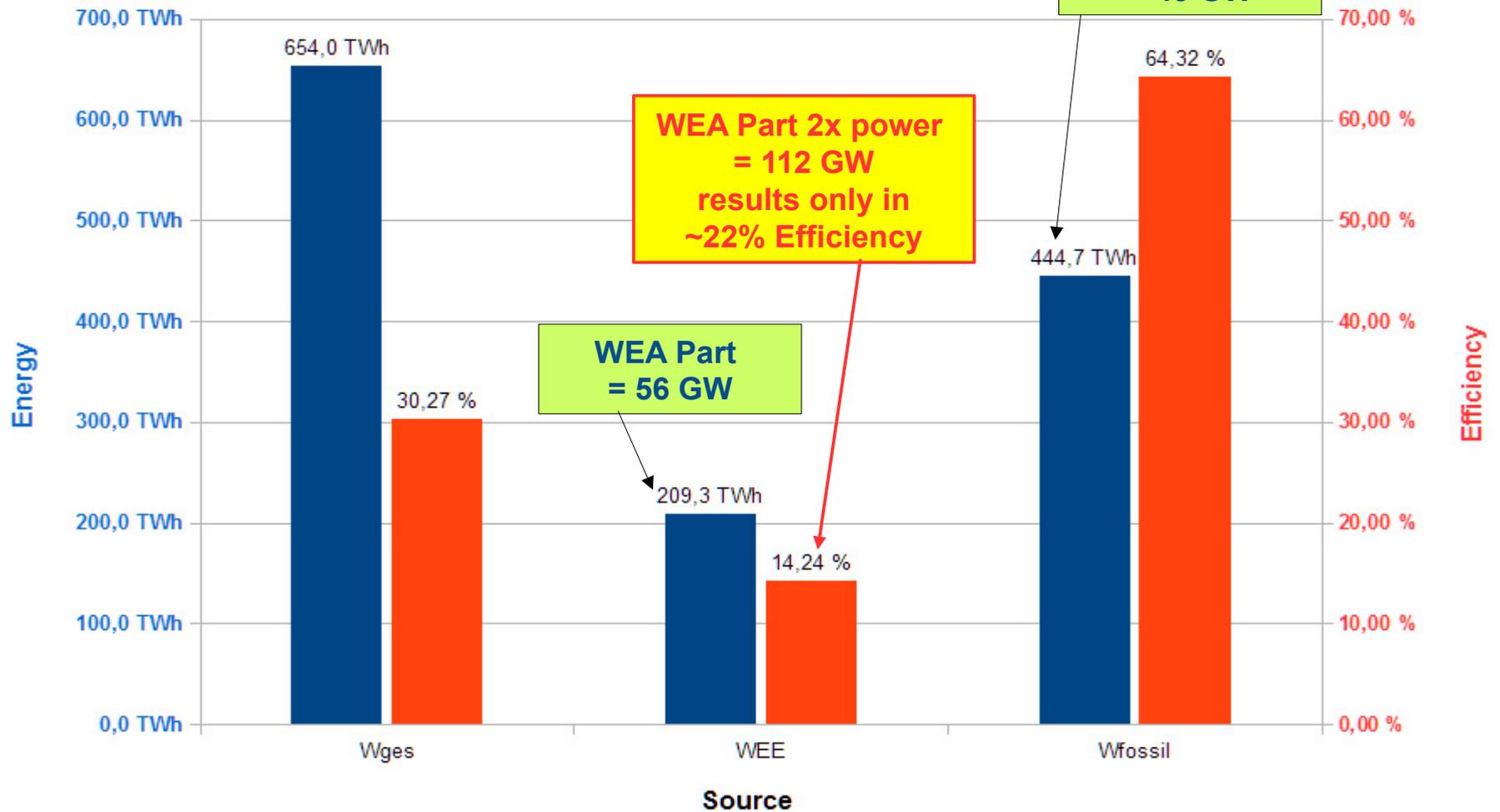
**Eine Verdopplung der
WEA-Kapazität hilft
auch nicht!**



Juni-Einspeisung Fossil WEA-Volatile [GW]



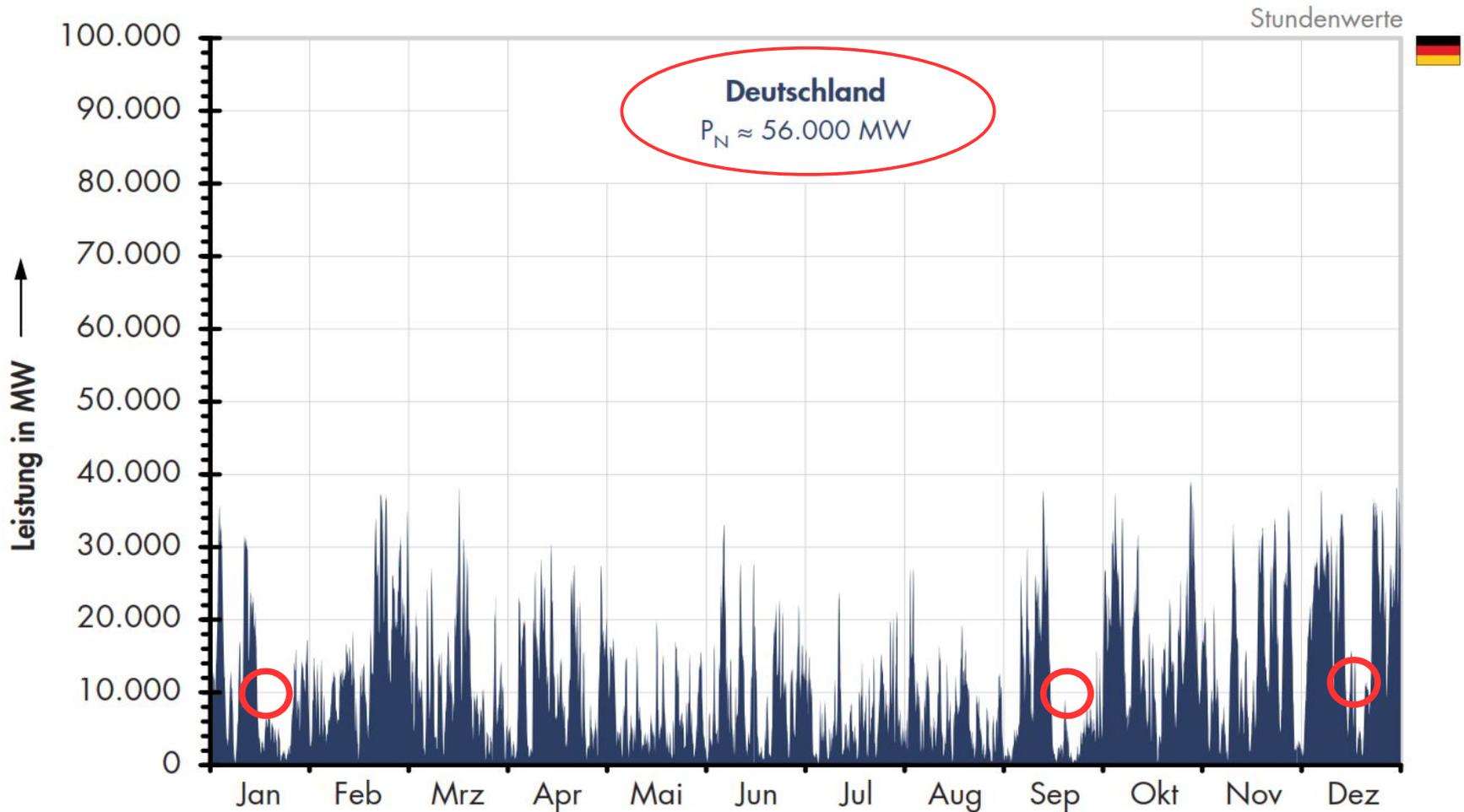
2017 E- Result per Generation



Quelle: WBH, Energy Charts Fraunhoferinstitut



Leistungszeitreihen Wind 2017



Quelle: VGB Powertech



Leistungszeitreihen 2017 DE+7EU

Falsche These:

Deutschland plus sieben Länder

$P_N \approx 93.000 \text{ MW}$

→ „Leistungslücken lassen sich ausgleichen durch mehr WEA!!“

→ **Zitat:** „...durch eine gleichmäßige geografische Verteilung über große Fläche erreicht man eine Glättung der Netzeinspeisung“

Fraunhofer IWES „Windenergiereport 2012“

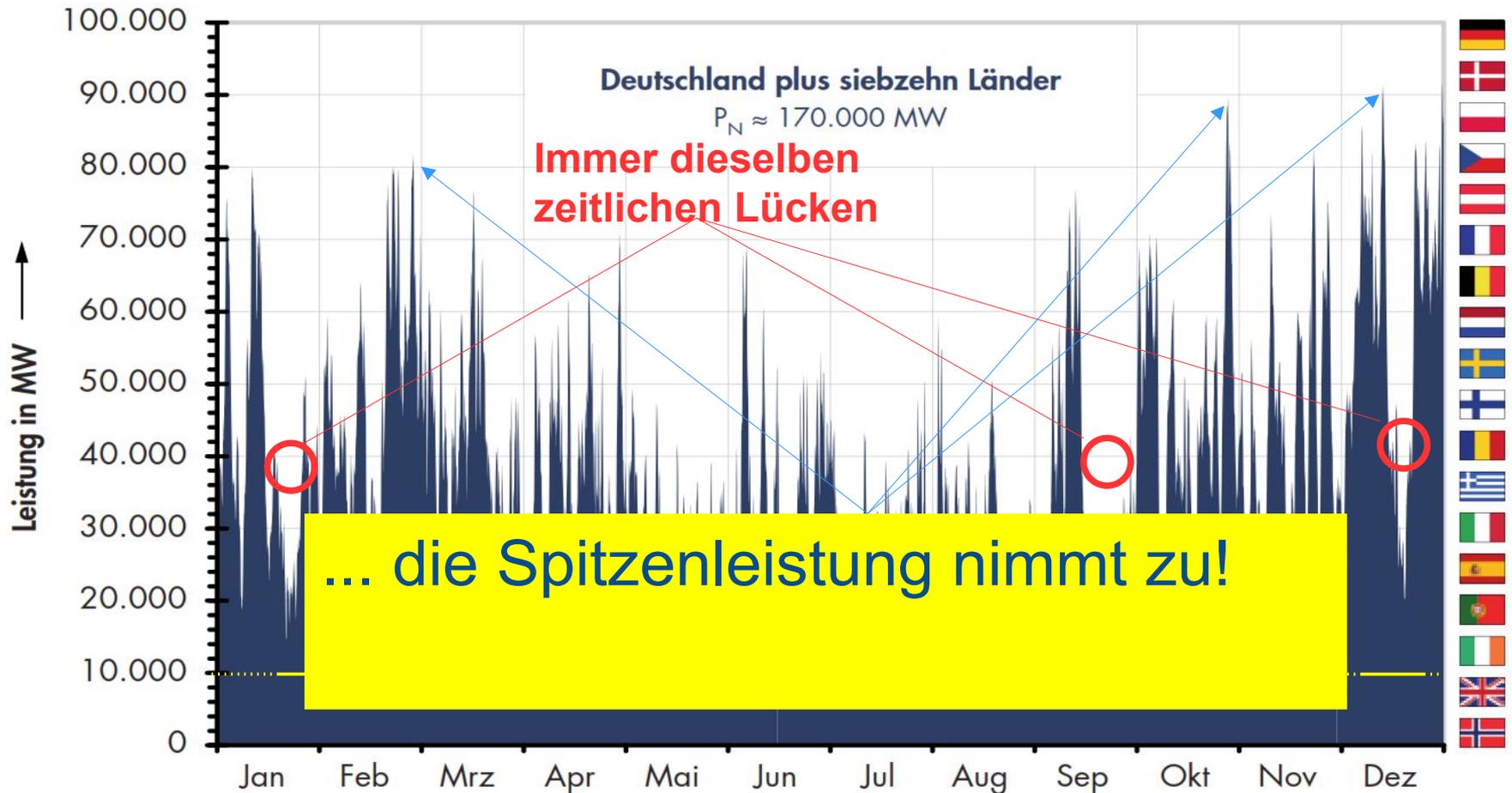
Diese Aussage ist falsch und wurde bis heute nicht korrigiert.
Man spricht jetzt von „Sektorenkopplung“



Quelle: VGB Powertech



Leistungszeitreihen DE+ 17 EU



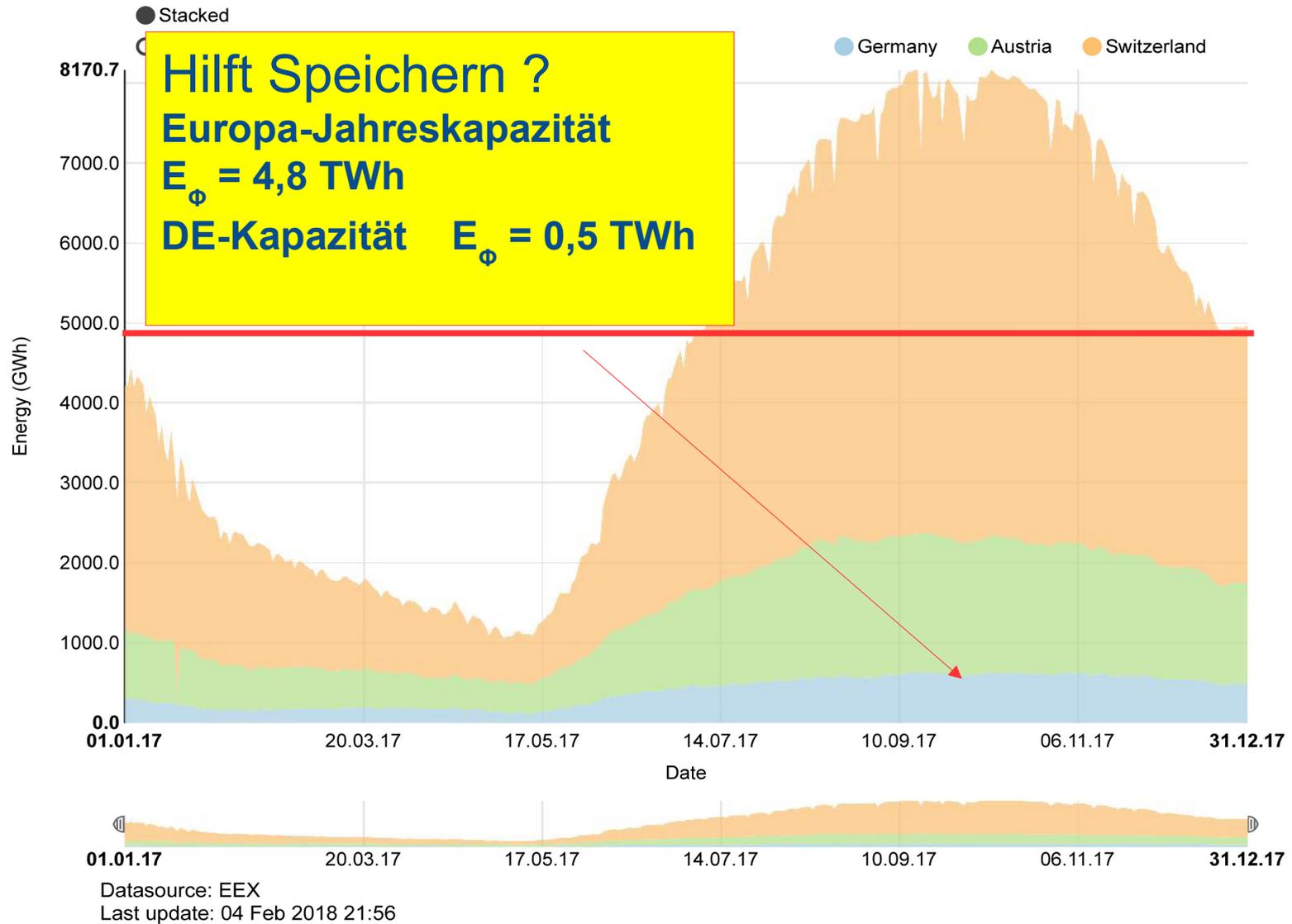
Länderpositionspapier zur alternativen Energie

Hessen, NRW, Saarland, Rheinland Pfalz, Baden Württemberg und Thüringen

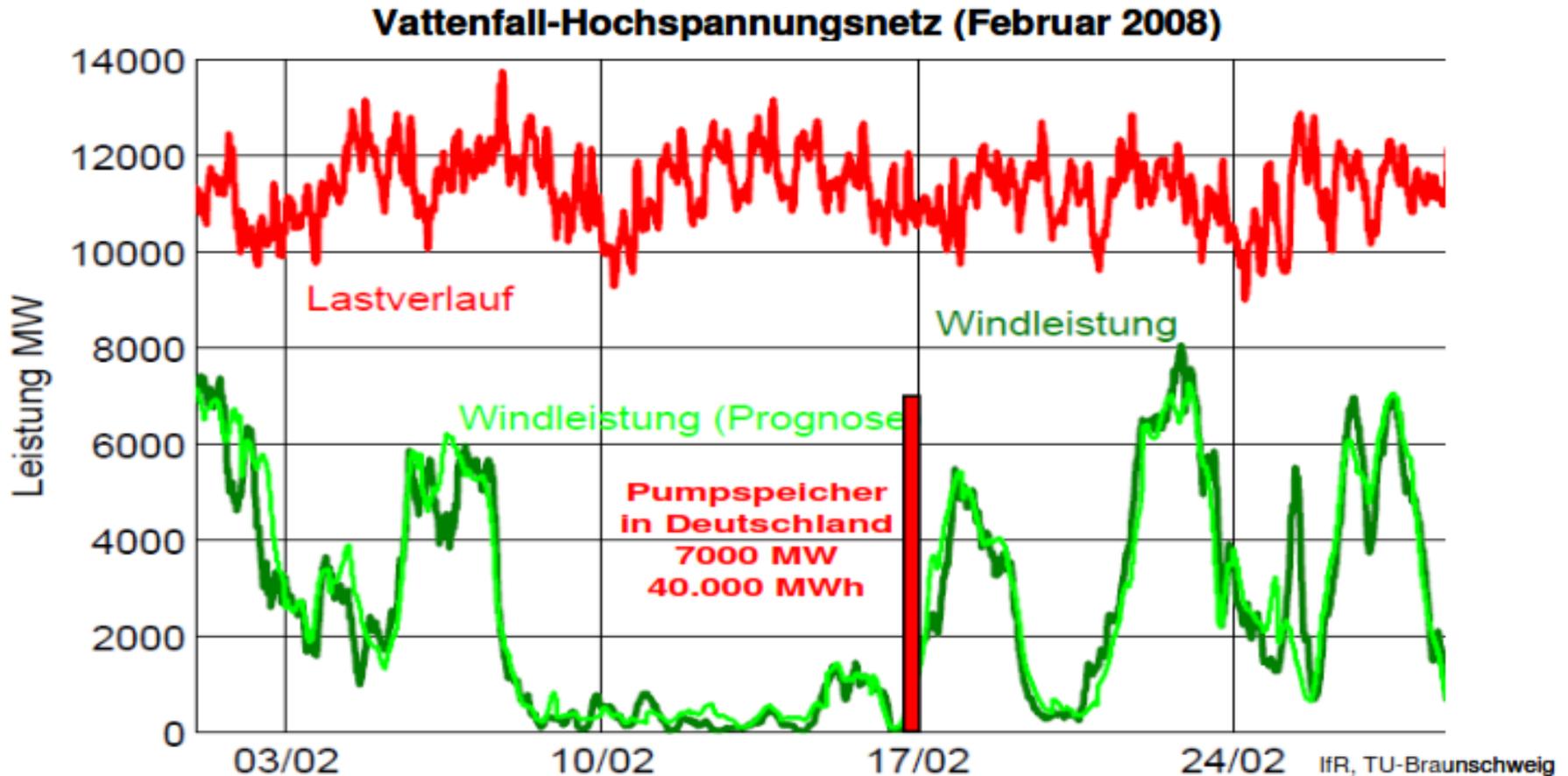
- Zitat Seite 3:
 - „Eine ausreichende räumliche Verteilung bzw. Streuung leistet einen Beitrag zur **meteorologischen Diversifizierung und reduziert somit die Volatilität der Windeinspeisung** aus nationaler Sicht und leistet damit einen kosteneffizienten Beitrag zur besseren Verlässlichkeit und damit zur Versorgungssicherheit.“

Quelle: BMWI



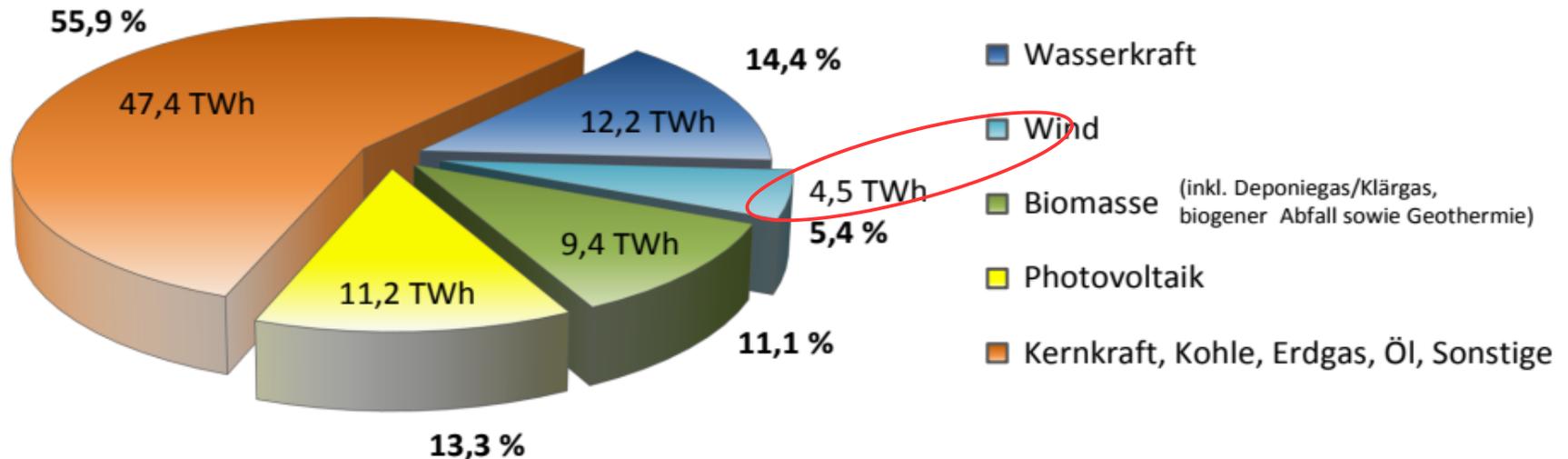


Netzlast, Windleistung & Puffer (Beispiel 2008)



Stromerzeugung durch bayerische Anlagen 2017

Im Jahressaldo konnte fast jede zweite in Bayern erzeugte kWh durch erneuerbare Energien bereitgestellt werden.



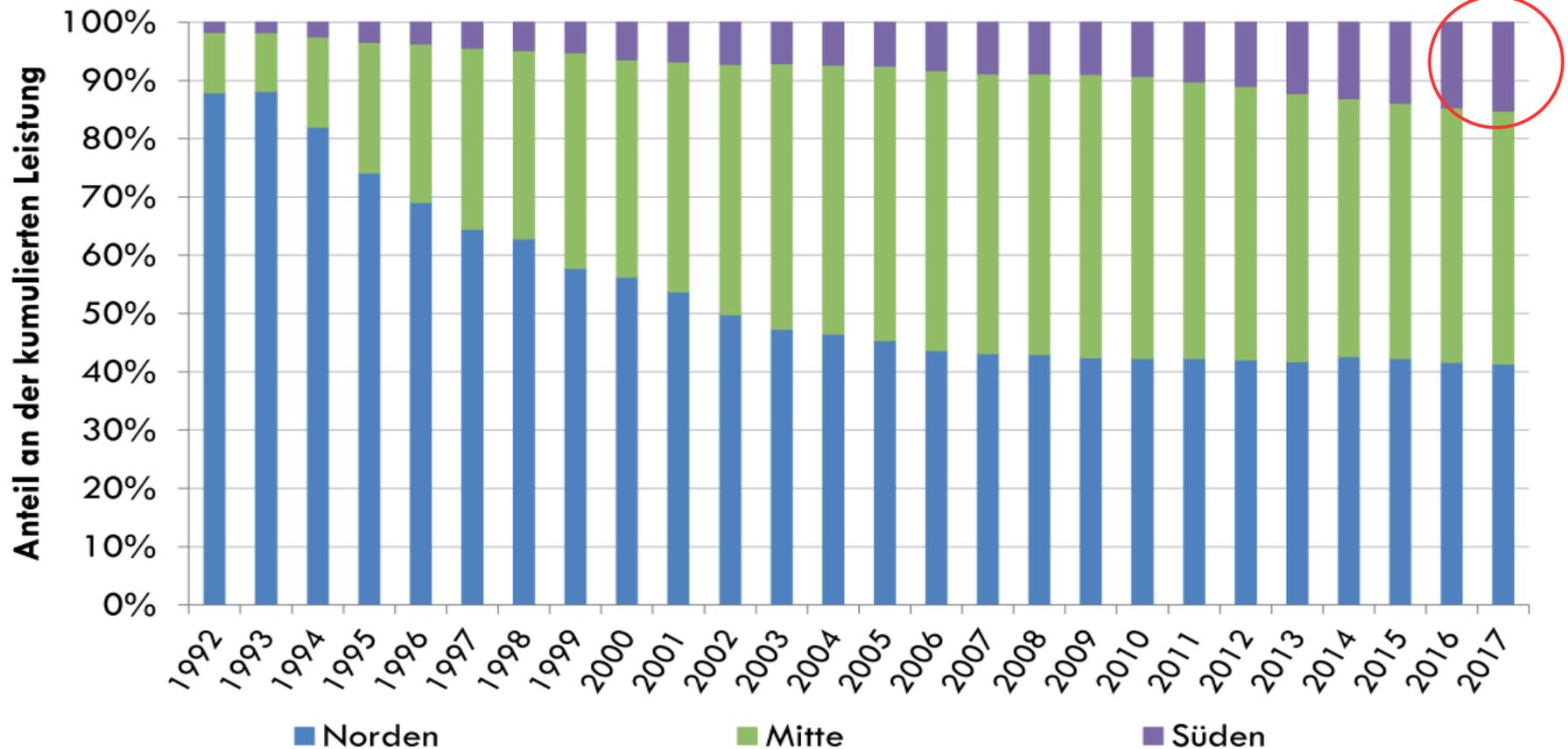
Gesamte Bruttostromerzeugung: 84,7 TWh

Daten: Bayerisches Landesamt für Statistik
Bruttostromerzeugung 2017

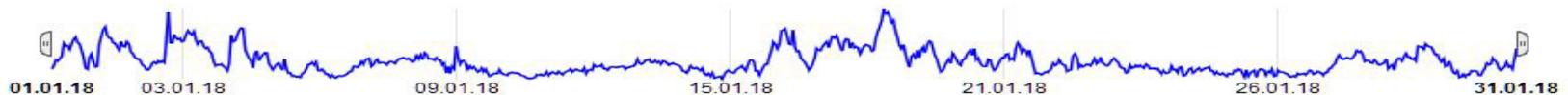
Graphik: VBEW (Stand Nov. 2018)



DEUTSCHE WINDGUARD



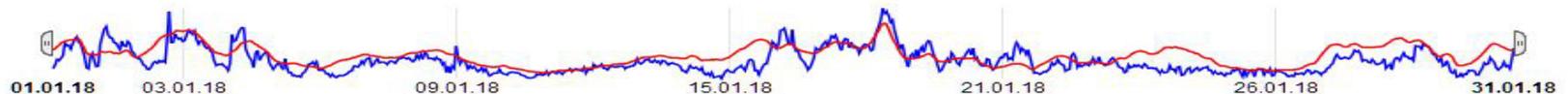
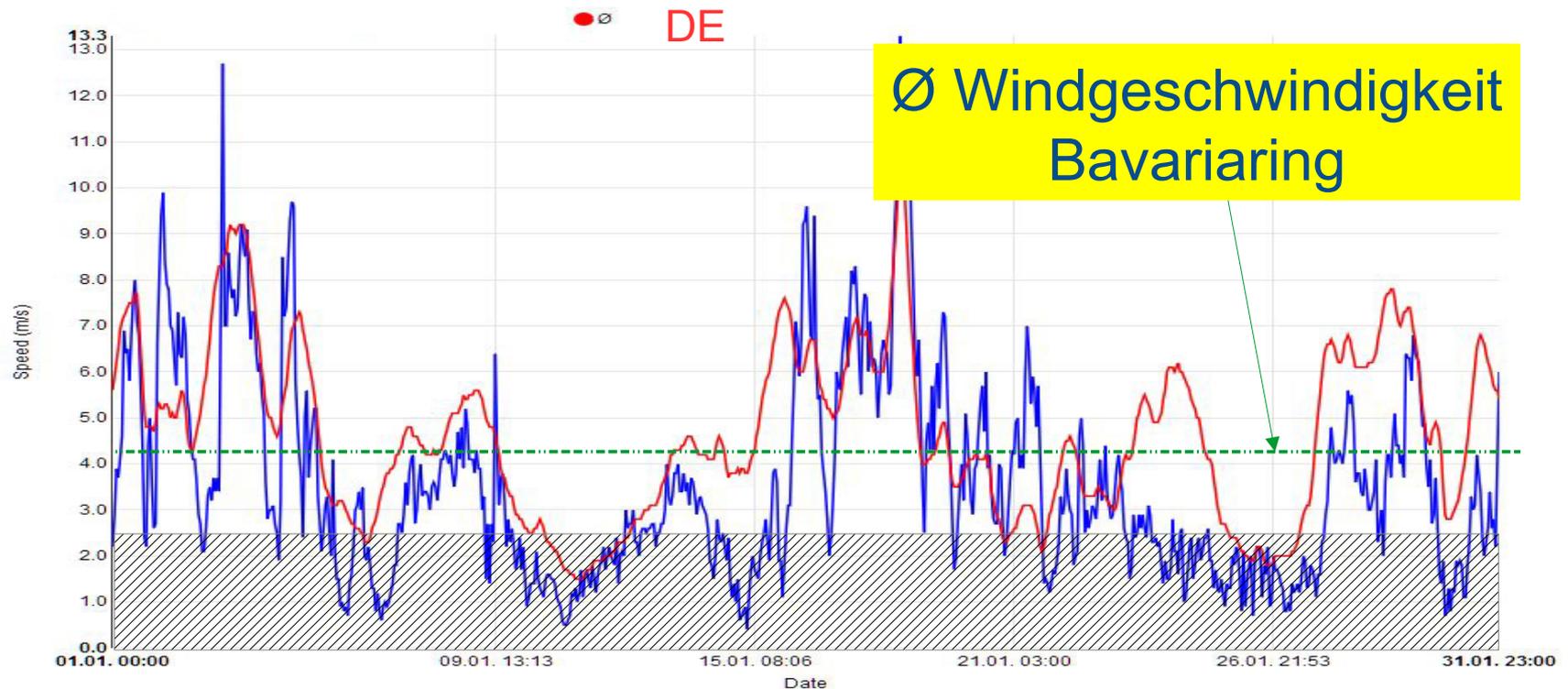
Windgeschwindigkeit am Bavariaring, München 01.2017



Recent hourly station observations of wind speed and wind direction for Germany, quality control not completed yet, version recent.
Datasource: Deutscher Wetterdienst DWD, Climate Data Center (CDC)
Last update: 30 Jul 2018 14:05



Windgeschwindigkeit am Bavariaring, München 01.2017



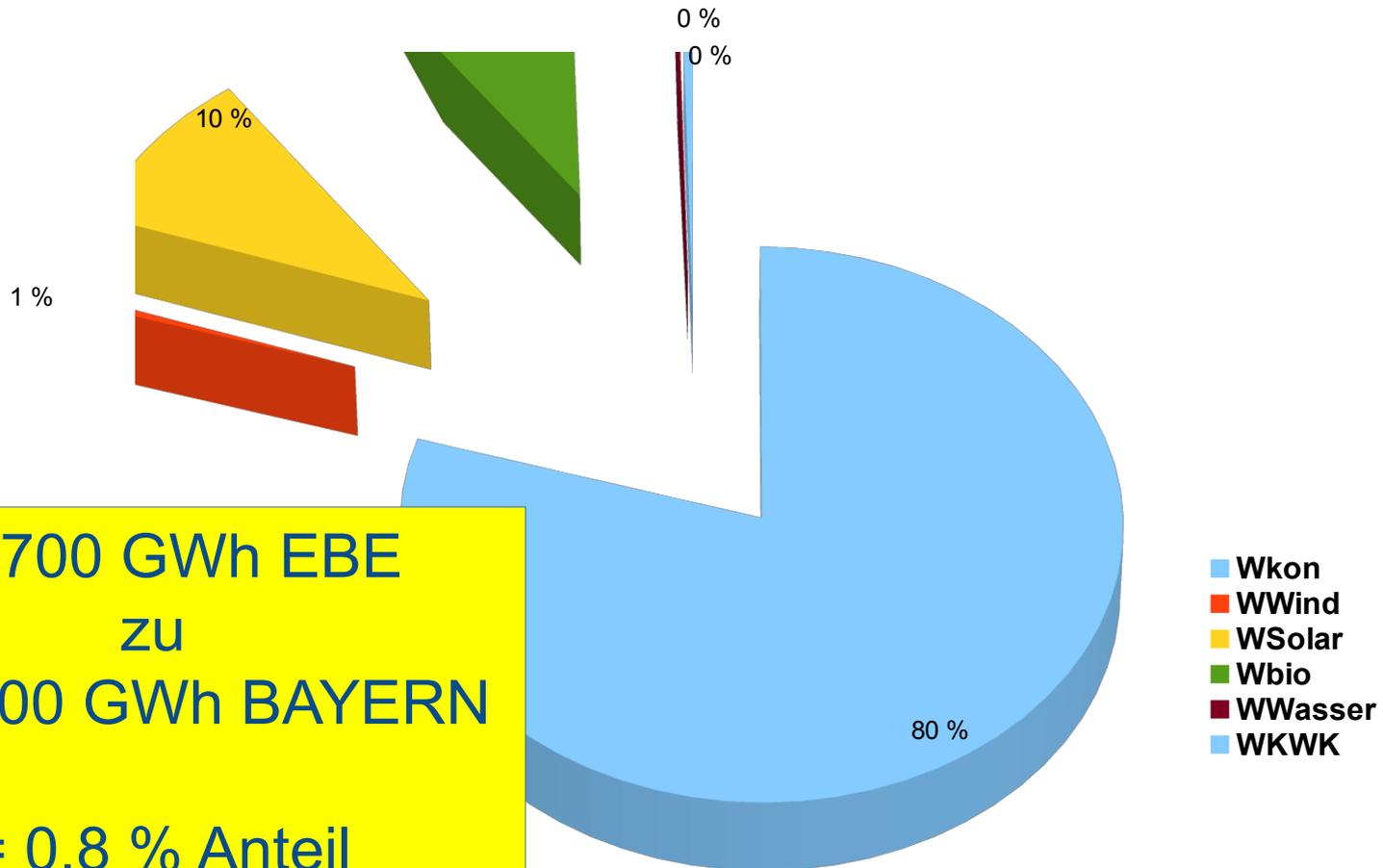
Recent hourly station observations of wind speed and wind direction for Germany, quality control not completed yet, version recent.
 Datasource: Deutscher Wetterdienst DWD, Climate Data Center (CDC)
 Last update: 30 Jul 2018 14:05



→ Trifft das auch für den
Landkreis EBE zu?



Energiequellen LKR EBE Status 2017

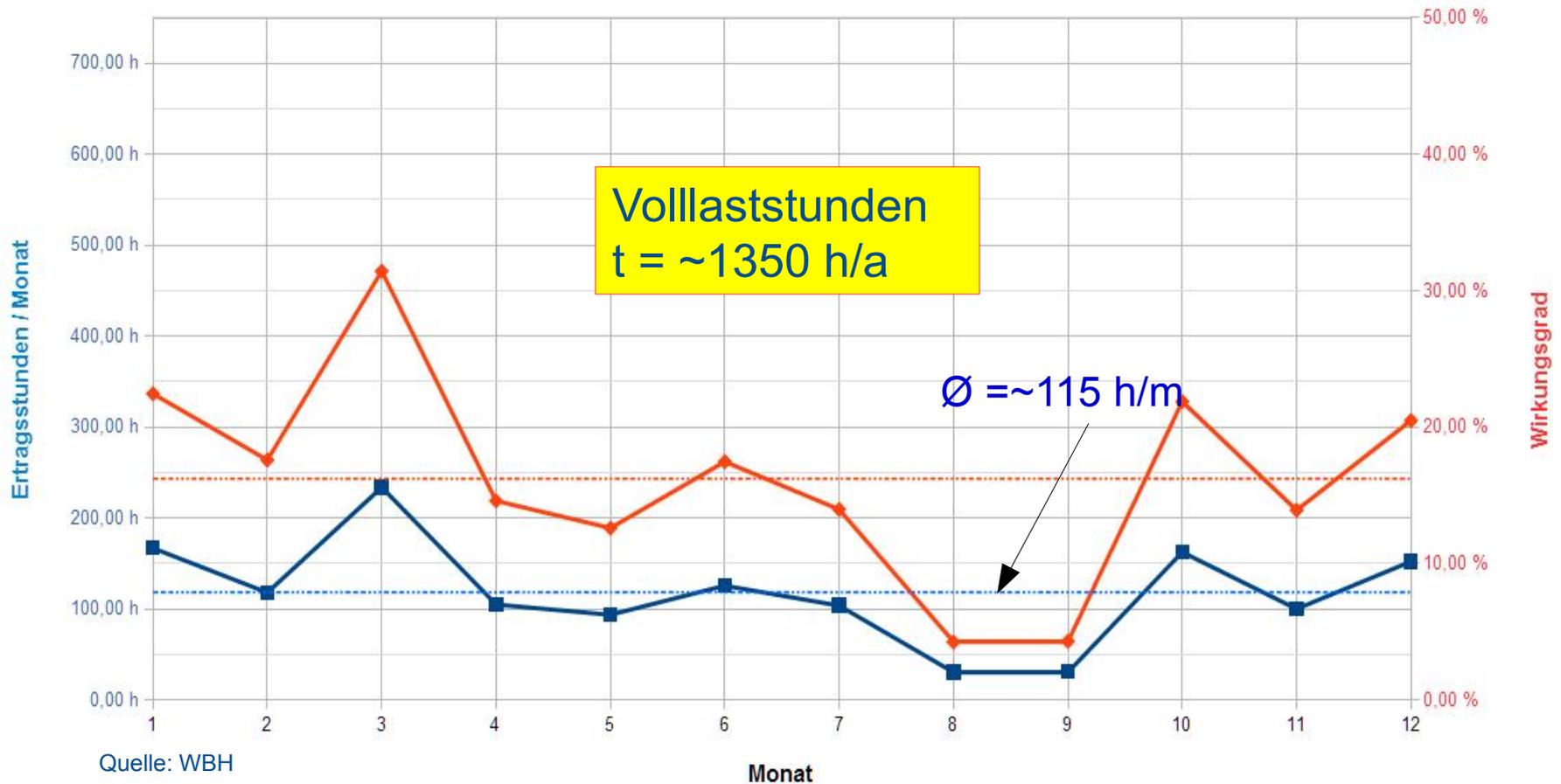


• ~700 GWh EBE
 zu
 • 87.400 GWh BAYERN
 = 0,8 % Anteil

Quelle Bayernwerk & Meilensteinplan EBE

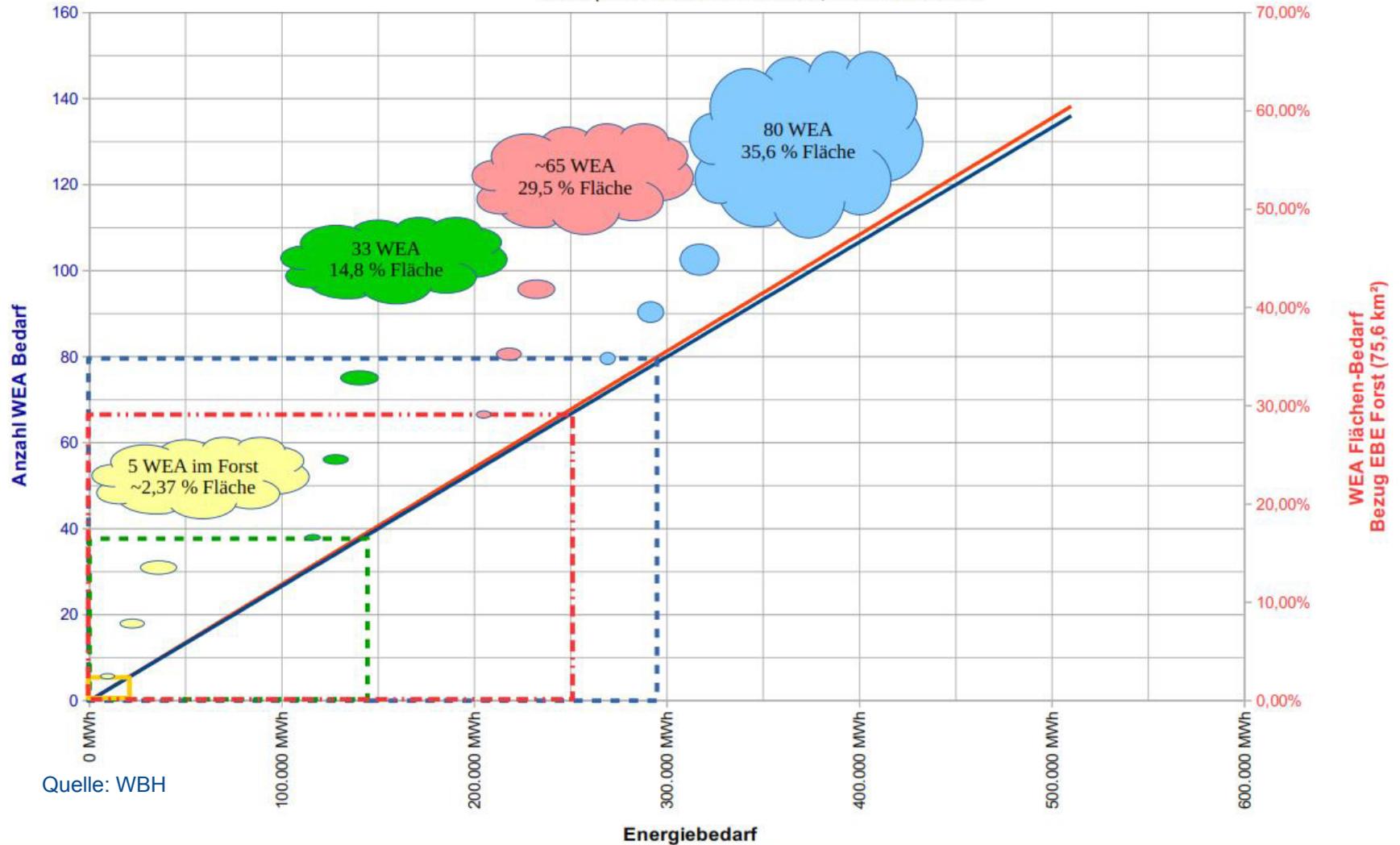


2017 48°N 11,96° E
 Ertrags- und Wirkungsgradverlauf
 Enercon82 (P=2350 kW bei 12 m/s)



WEA Bedarf = f(W)

3 MW pro WEA und 1350h Volllast; Nabenhöhe 140 m



WEA Bedarf = f(W)

7 MW pro WEA und 1350h Volllast; Nabenhöhe 168 m

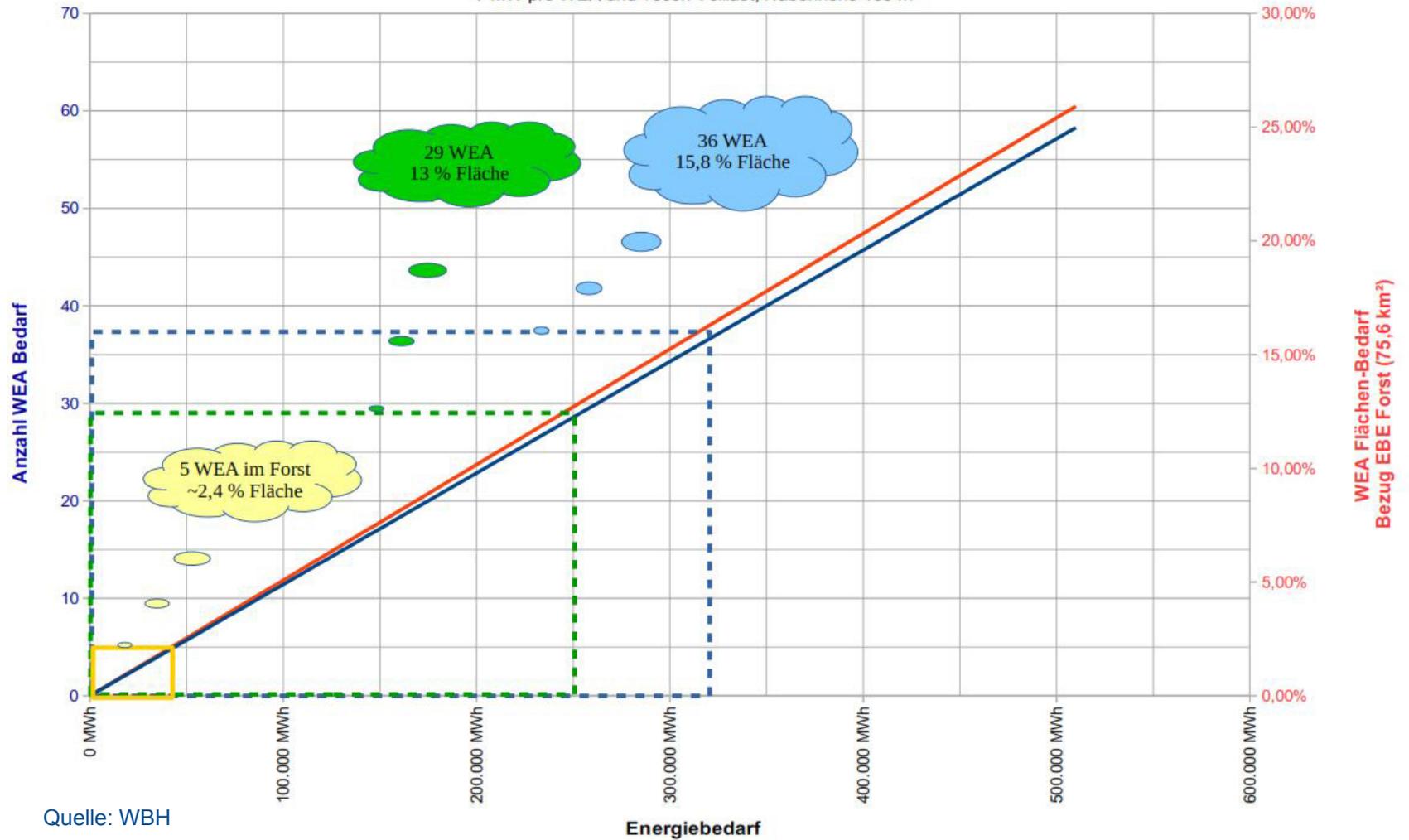
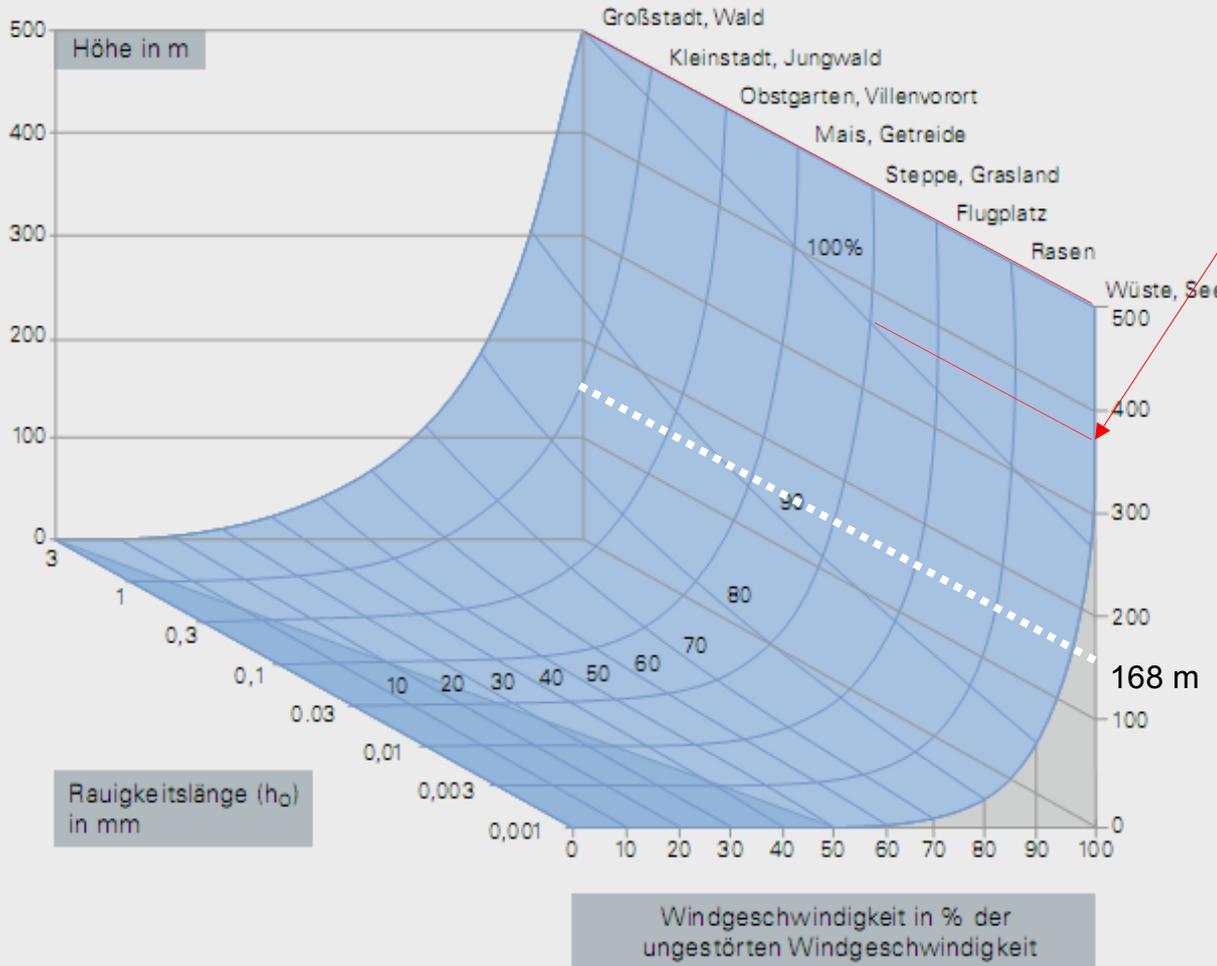


Abb. 1: Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit von der Höhe und der Landoberfläche



Nutzungsgrad
Bezug: Geländeformation

Steppe,
 Landwirtschaft
 ~370 m 100% velocity

Stadt, Wald
 ~500 m 100% velocity



Börse und Investment Kosten/Nutzen des Bürgers





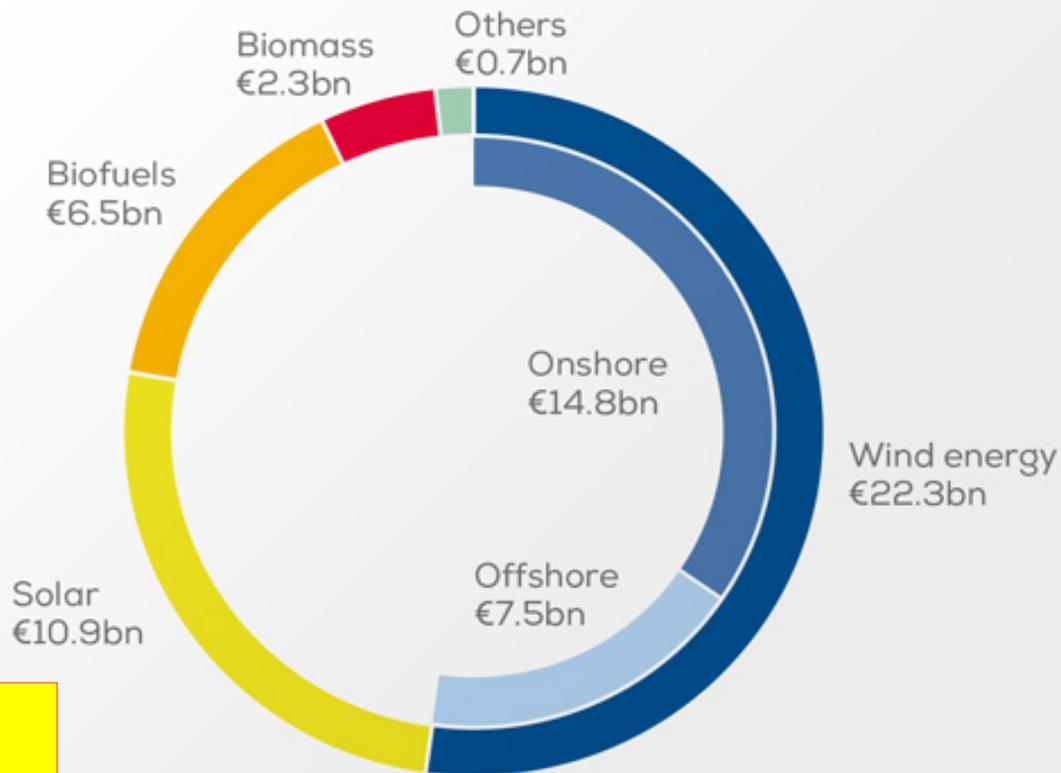
Clean energy investments in 2017 (€bn)¹⁰

52%

OF RENEWABLE
ENERGY INVESTMENTS
IN WIND ENERGY



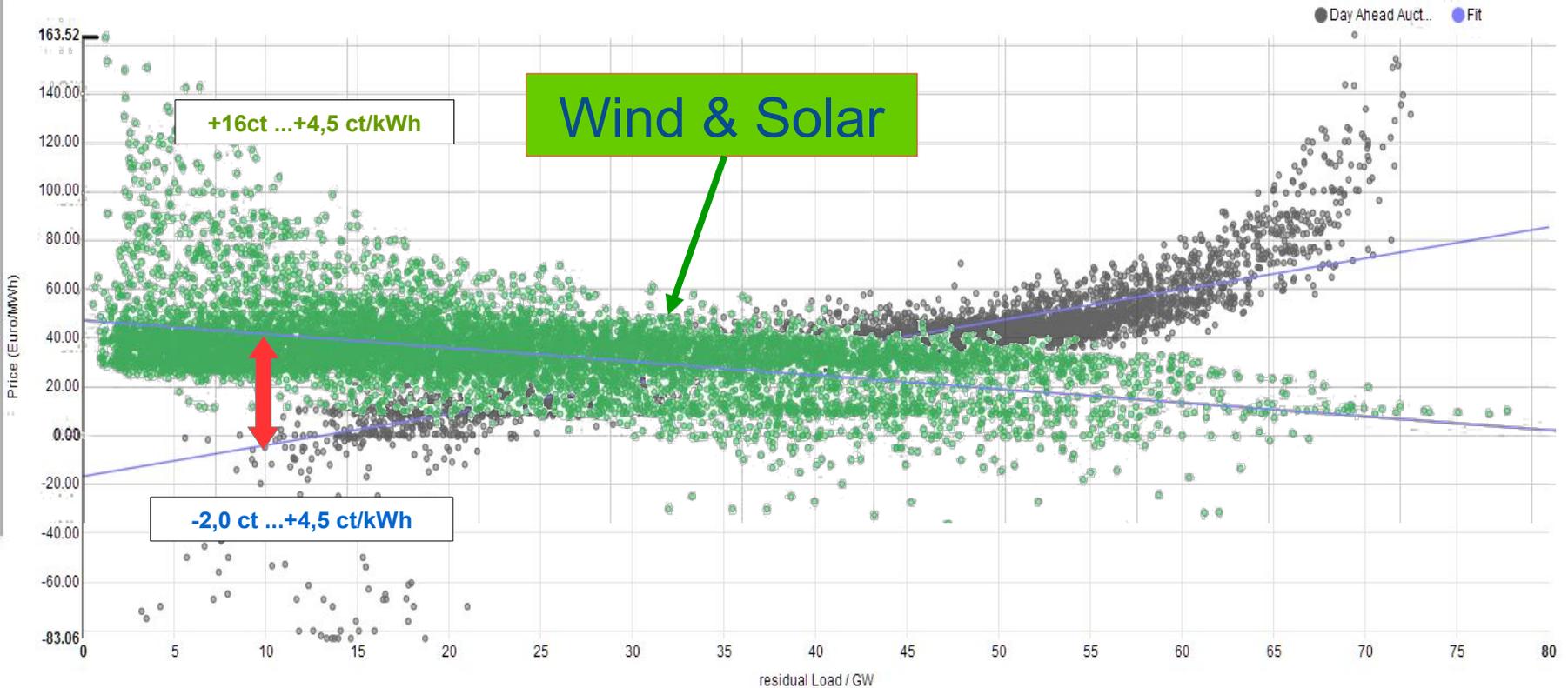
Investment
131.000 €/kW



Source: WindEurope



EPEX Residual Load minus Wind & Solar, Germany



Residual Load = Load - Wind - Solar

Fit curve: Price = -16.82 Euro/MWh + 1.27 Euro/MWh • residual Load/GW

Datasource: EPEX, 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW

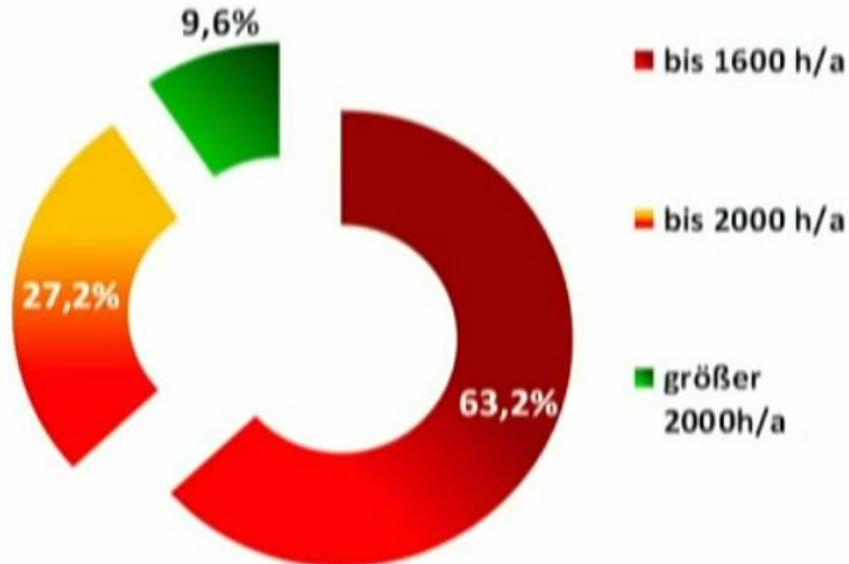
Last update: 09 May 2018 23:21



Beispiel: VOLLASTSTUNDEN in einigen Bundesländer

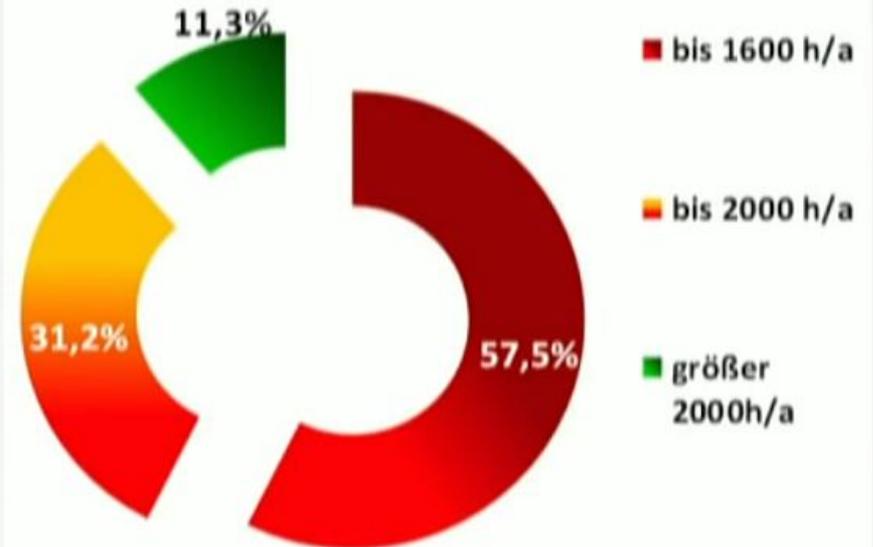
Verteilung der VOLLASTSTUNDEN von Anlagen größer 1,5 MW in Bayern; Hessen; Rheinland Pfalz; Saarland

1 905 Anlagen im Jahr 2014



Datenquelle: Amprion/ TenneT nach § 77 EEG

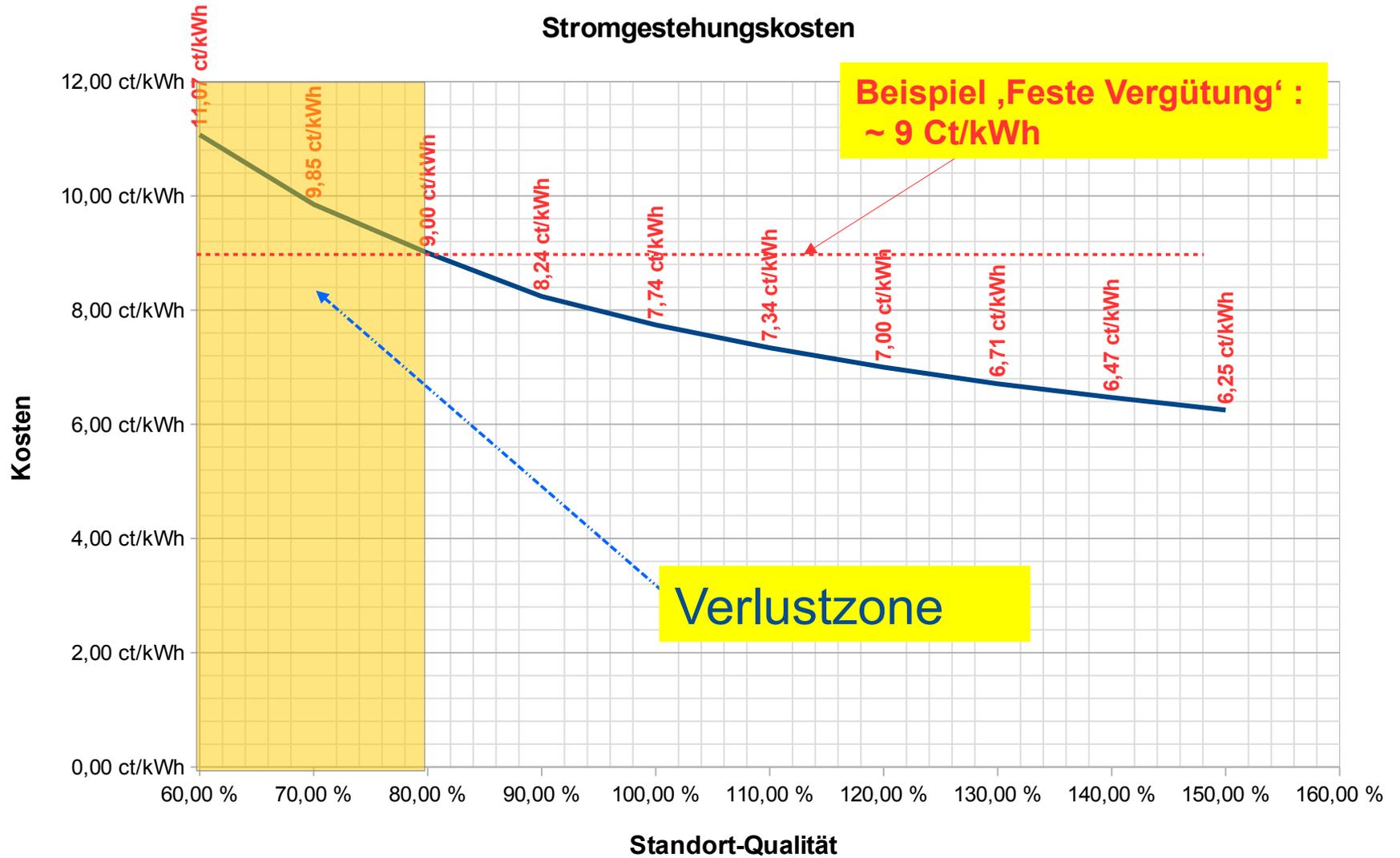
1 549 Anlagen im Jahr 2013



Darstellung: Rolf Schuster



Stromgestehungskosten



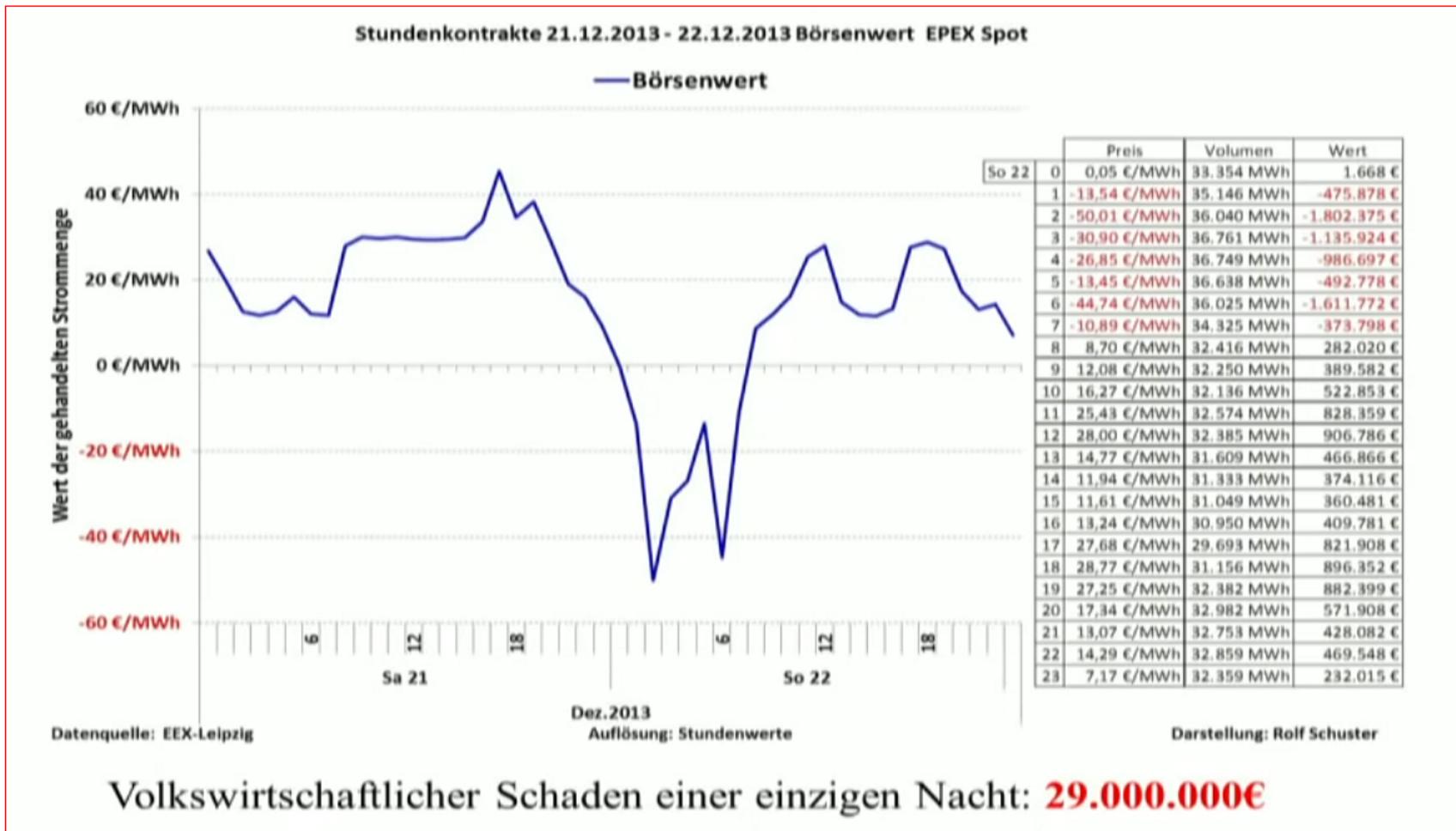
Windenergie, eine solide, faire Volkswirtschaft?

Billiger Windstrom!Ein Gerücht?!

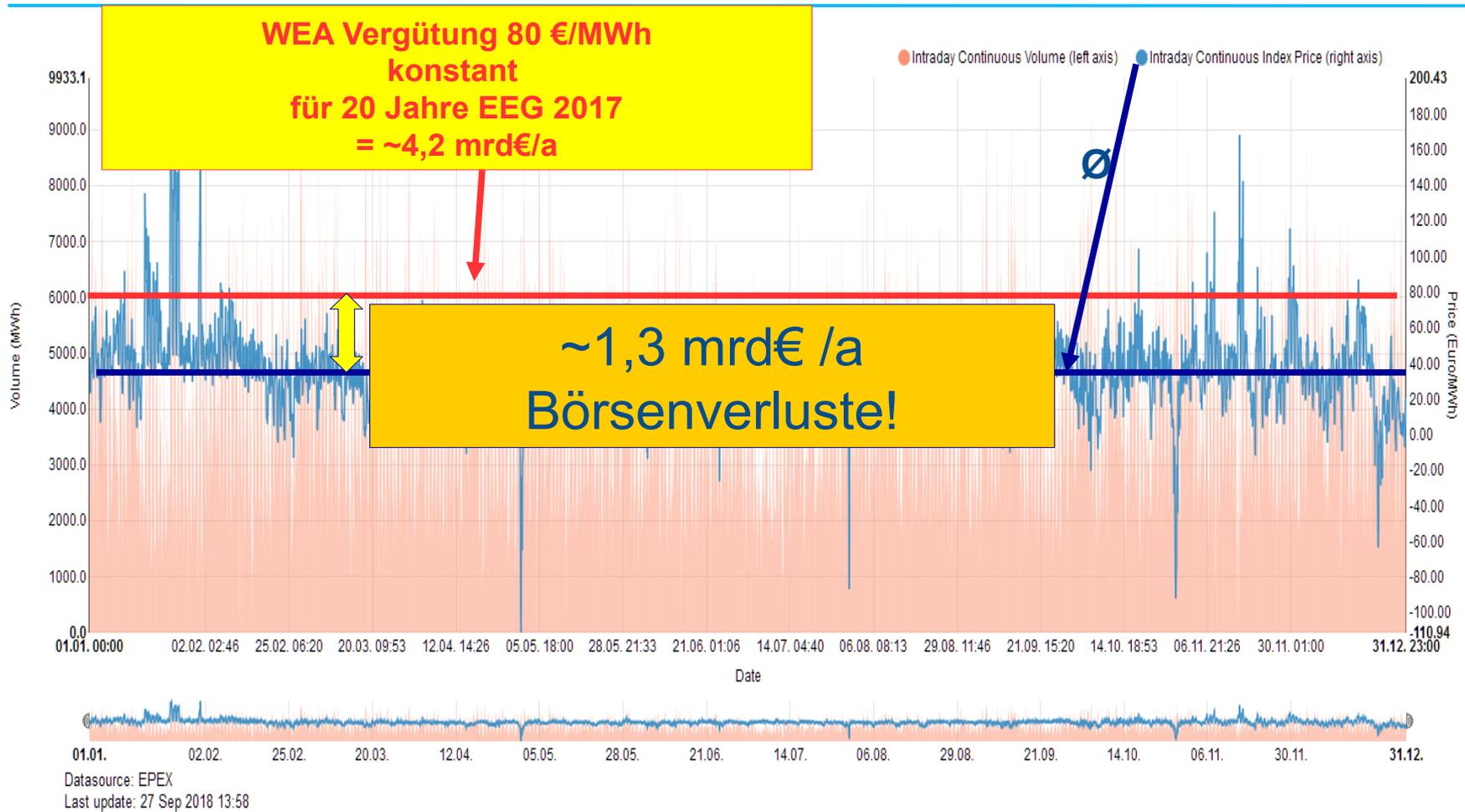
- Der Betreiber erhält über einen Zeitraum von 20 Jahren einen staatlich garantierten Abnahmepreis.
- Bei Starkwind wird die maximale Netzkapazität überschritten, die WEA schaltet auf „stand by“, wird aber trotzdem vergütet.
- Die Energie wird zu aktuellen Börsenkursen von den Netzbetreibern gesponsert bzw. verschenkt.
 - Das heißt dann **NEGATIVPREIS!**
 - **Wer zahlt die Zeche?**



Beispiel einer phantastischen Wertschöpfung in Dez. 2013



Volkswirtschaftliche Verluste durch Subvention



Zusammenfassung (1)

● **Die Erzeugung des elektrischen Stromes wird in erster Linie durch Systeme gesichert, die den Bedarf zu jeder Zeit unabhängig von Witterungseinflüssen decken müssen!**

- Die Schwankungen der Windgeschwindigkeit sind großflächigen Witterungsänderungen geschuldet.
- In **2017** beträgt der **bilanzielle** Anteil von installierten WEA in Deutschland nur ~ 4% bezogen auf die benötigte Primärenergie.
- Ein linearer Zubau von Leistungskapazitäten durch WEA erfüllt nicht die Forderung der Versorgungssicherheit.
- Eine Dopplung der WEA Kapazität steigert die Effizienz der Volllaststunden nur von rund 14% auf etwa 22 %.
Die Spreizung nimmt jedoch zu und die Effizienz sinkt.



Zusammenfassung (2)

● Betrachten wir den Energiebedarf im Landkreis.

- **~350 GWh** (~50%) Deckung erfordert etwa **80 WEA** und rund 35 % der Forstfläche.
 - Die geplanten 5 WEA besetzen ca. 2,37 % der Fläche.
- Erhöht man die WEA-Einzelkapazität von 3 MW auf **7 MW** und Nabenhöhe auf **168 m**, sind es immer noch **36 WEA**.
- Die Geländetopografie weist aber auf ~15% Verlust der Strömungsnutzung hin.
- Ein Referenzertrag von < 60% ist zu erwarten d. h.: Vergütung und Stromgestehungskosten korrelieren nicht und führen zu volkswirtschaftlichen Verluste.



Zusammenfassung (3)

❶ Billiger Windstrom

- ❶ Richtig ist, dass die Vergütung nach EEG 2017 für 20 Jahre festgeschrieben ist.
- ❶ Bei z. B. ~ 80 €/MWh Vergütung und einem Börsendurchschnittspreis von ~ 28 €/MWh sind volkswirtschaftliche Verluste von $\sim 1,3$ mrd€/a und mehr zu erkennen.

❷ Glättung der Lücken

- ❶ In den vorgestellten Daten (Fraunhofer IWES, VGB etc.) kann nicht erkannt werden, dass die lückende Energieerzeugung durch erhöhten Kapazitätsausbau ausgeglichen wird.
- ❶ Die alternativen Energien übersteigen die konventionelle installierte Leistung, zeigen dabei aber eine niedrige Effizienz.



Zusammenfassung (4)

Sigmar Gabriel in Kassel am 17.04.2014 vor Vertretern von Wirtschaft und Partei, Zitat:

- „Die Wahrheit ist, dass die Energiewende kurz vor dem Scheitern steht.“
- „Die Wahrheit ist, dass wir auf allen Feldern die Komplexität der Energiewende unterschätzt haben.“
- „Für die meisten anderen Länder in Europa sind wir sowieso Bekloppte.“



Reinhold Messner:

„Alternative Energiegewinnung ist unsinnig, wenn sie genau das zerstört, was man eigentlich durch sie bewahren will:

DIE NATUR.“

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

