

Rövidtávú energiameteorológiai előrejelzések operatív alkalmazása a villamosenergia-piacon

Hegedüs Adrienn
GETEC ENERGIE GmbH

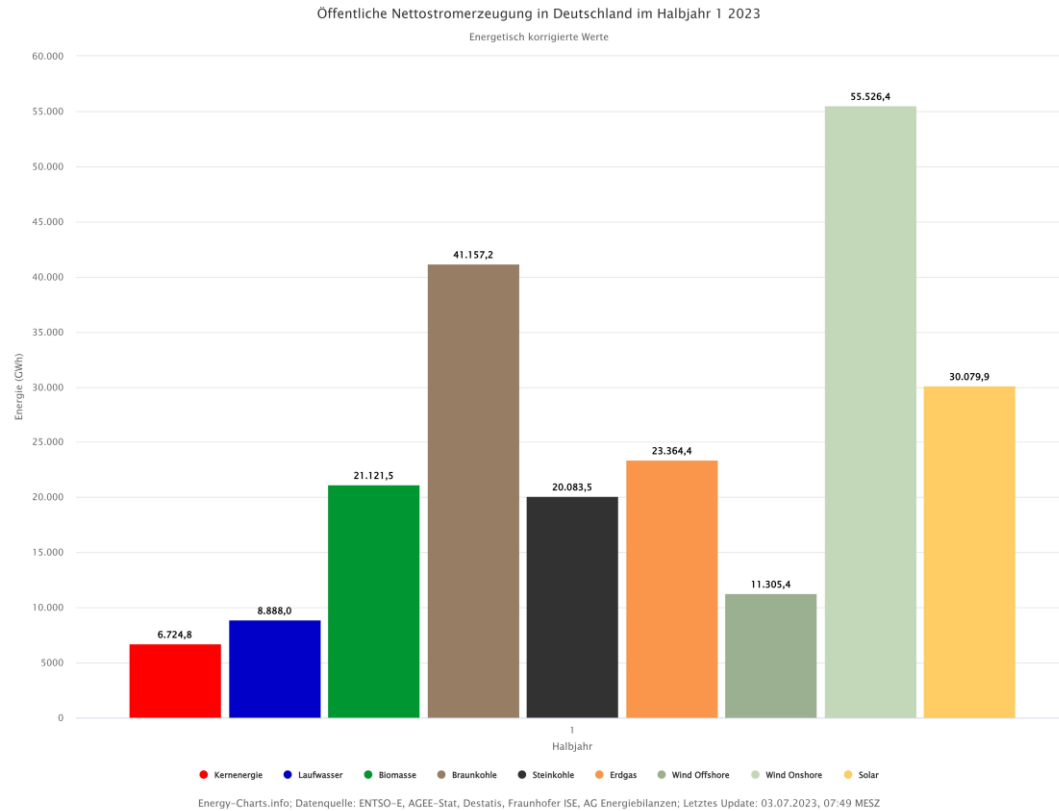
Tartalom

- Fontosabb fogalmak
- Energiamix Németországban
- A rövidtávú villamosenergia-piac működése
- A meteorológia és az energiaszektor
- Q&A

Fontosabb fogalmak

- (Energy) Trader: „energia-broker”
- Direktvermarkter: „direkt-értékesítő”
- TSO (Transmission System Operator): átviteli- rendszerirányító– országos, ill. regionális szinten látja el az energia-átviteli feladatokat, illetve felel a rendszer egyensúlyáért
- Bullish (= árfolyamemelkedés) és bearish (= árfolyamcsökkenés) piacok

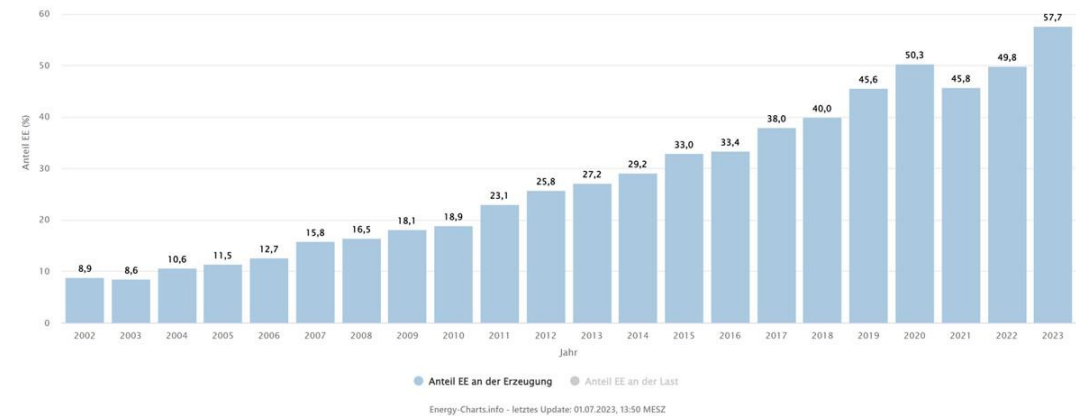
Energiamix 2023, I. félév



Forrás: Fraunhofer Institut, ENTSO-E adatok

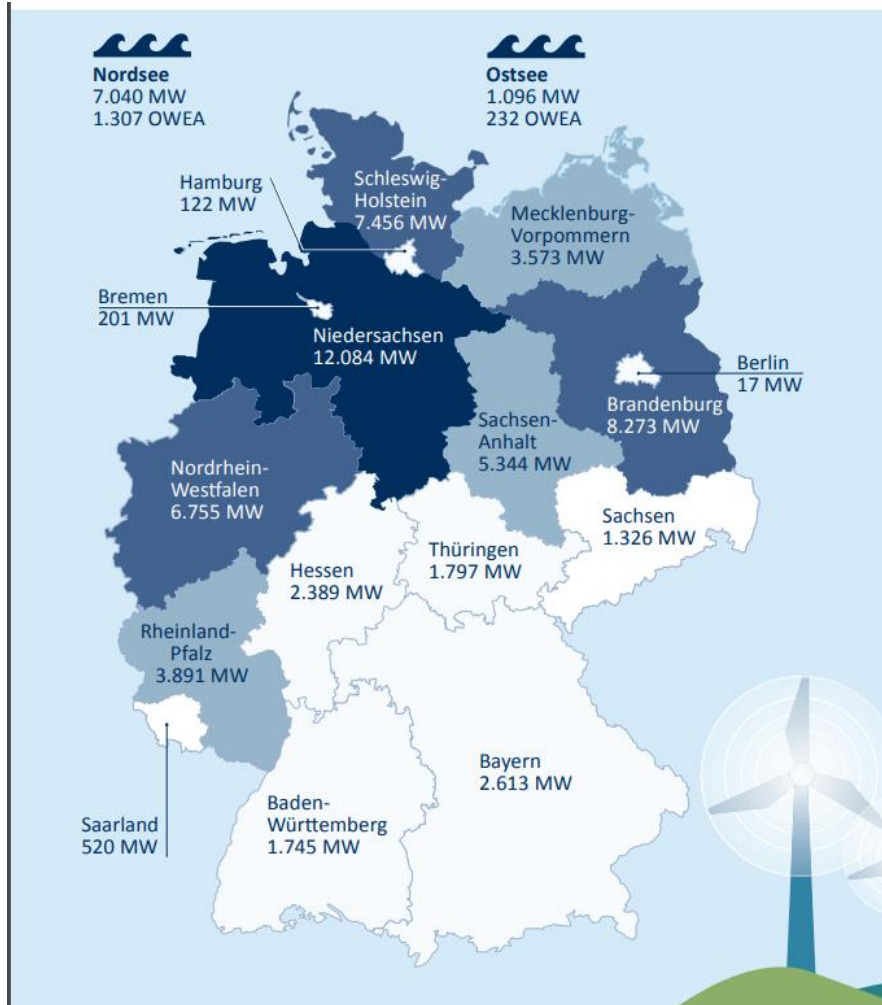
A megújuló energiaforrások aránya az energiamixben 2002-2023)

2023: 57,7%



Forrás: Fraunhofer Institut

Térbeli eloszlás



Forrás: BWE

Összesen: 66,2GW
(onshore: 58,1GW,
offshore: 8,1GW)

Max. napi
termelés:
51,3GW

Max. napi termelés
(szél + nap):
61,4GW

Össz. Névleges
teljesítmény
(2022):
66,5GWp

Max. napi
termelés
40,9GW

„EinsMan“

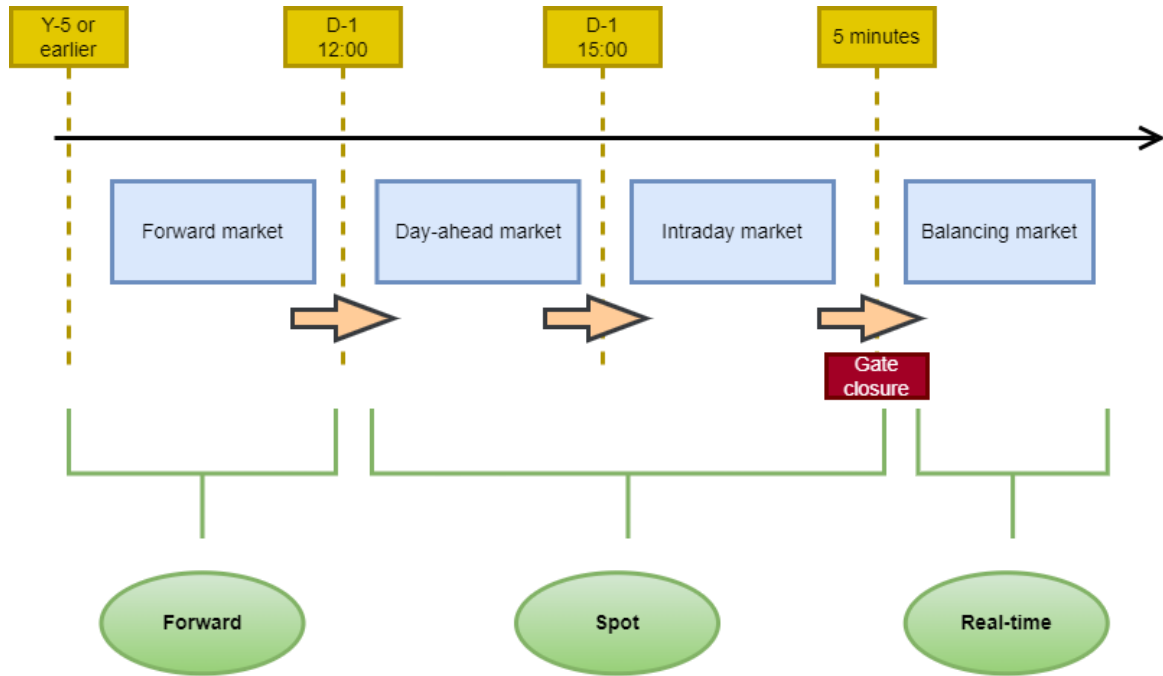
Installierte Photovoltaik-Leistung in Deutschland nach Bundesland in MWp



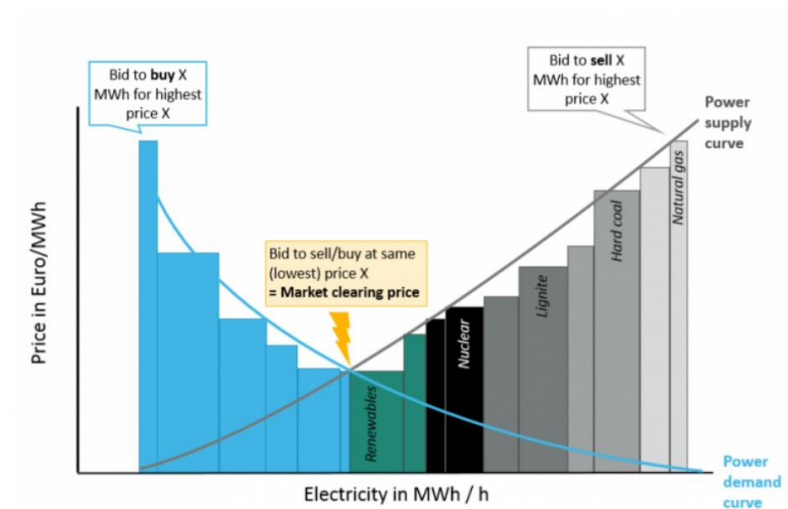
Daten: Fraunhofer ISE - energy-charts.info

Quelle: strom-report.com • Einbetten • Grafik herunterladen • Erstellt mit Datawrapper

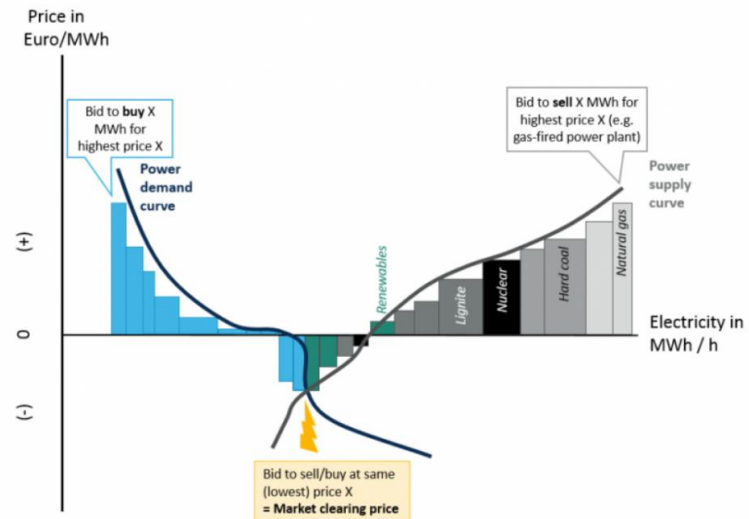
A piac működése



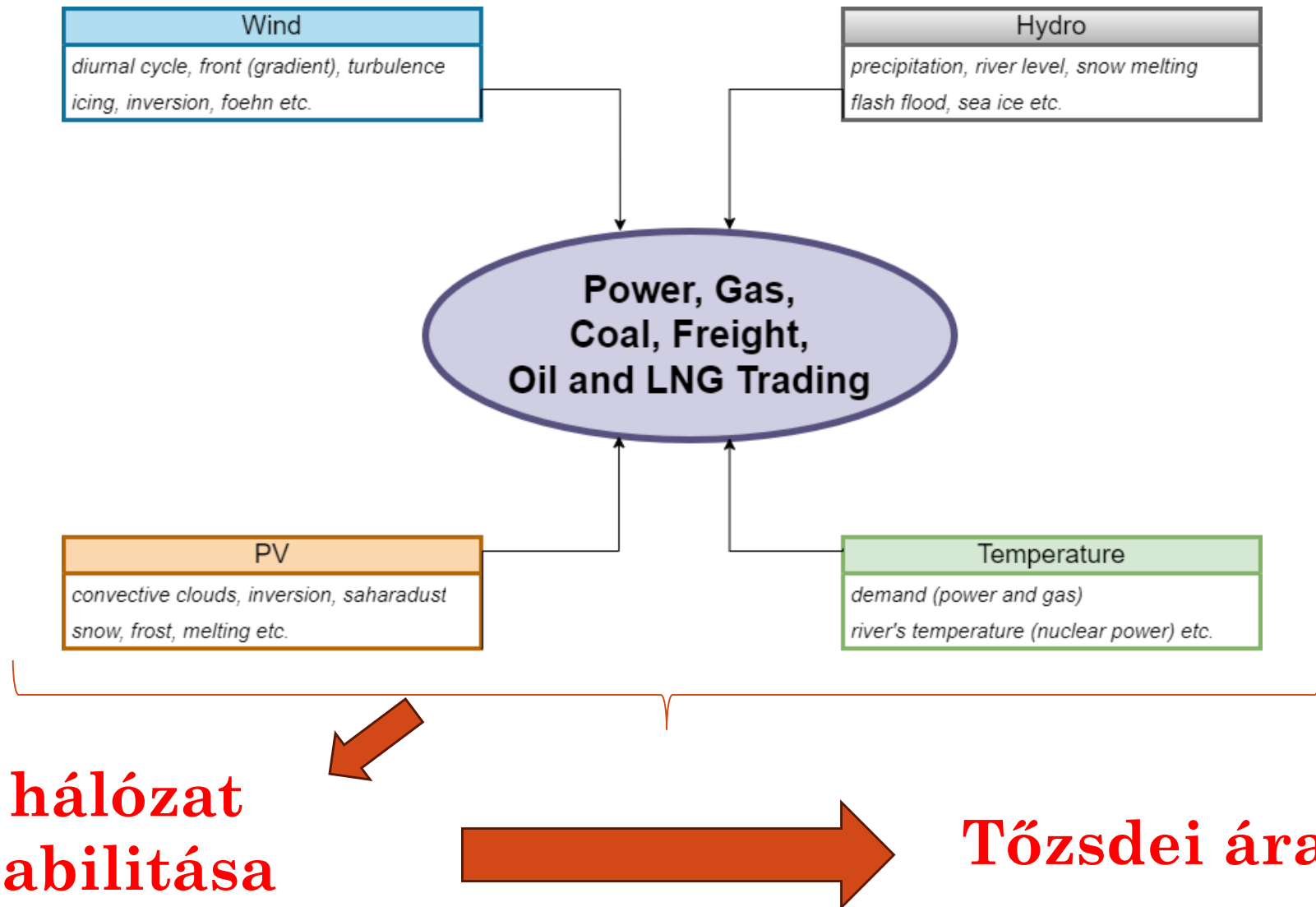
Negatív árak a villamosenergia-piacon?



A 'spot-ár' meghatározásának folyamata
(Forrás: cleanenergywire.org)



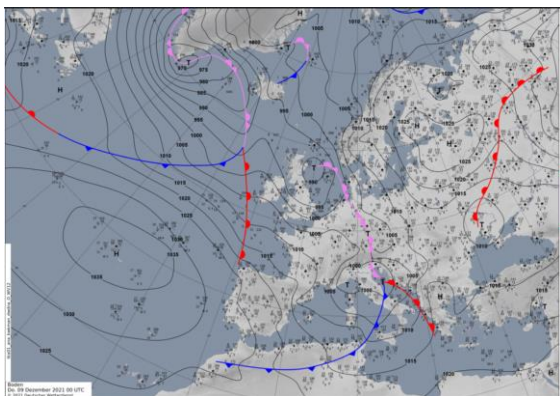
A meteorológia szerepe az energiaszektorban



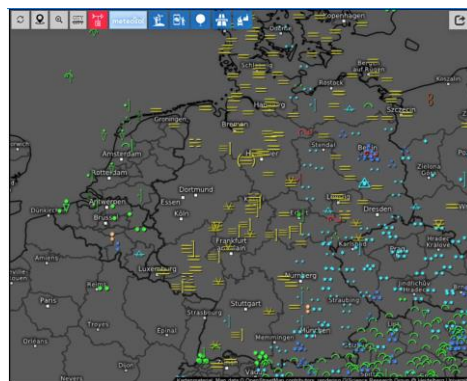
Példa – Inverziós helyzet, intraday

2021.12.09. - csütörtök

- **DA-aukció: 12:00 HLT**
- Ideális esetben: **fogyasztás = termelés** minden negyedórán
- Eladott mennyiség \neq termelés mértéke
→ **‘Imbalance costs’**

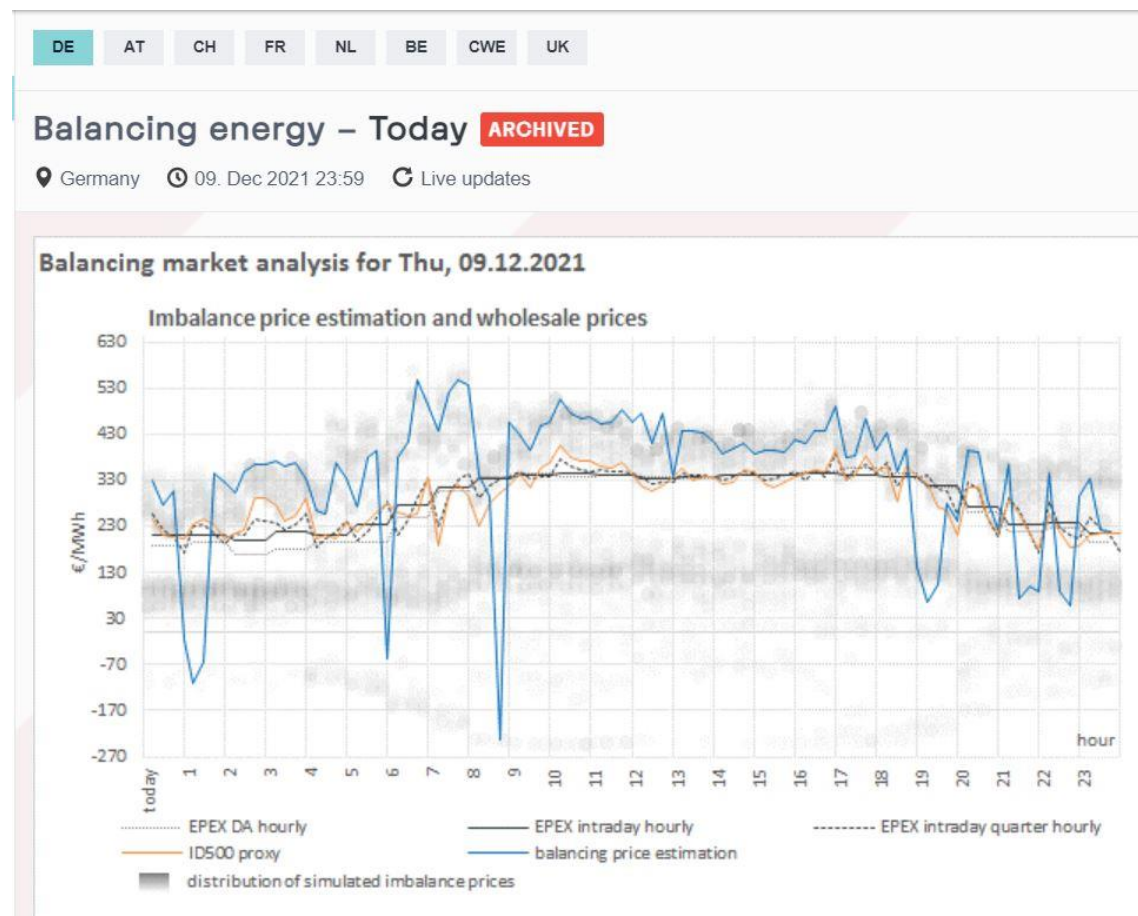


Forrás: wetterzentrale.de



Wetterbeobachtung 📍 Do, 09.12.2021, 10:00 Uhr MEZ

Forrás: kachelmannwetter.de

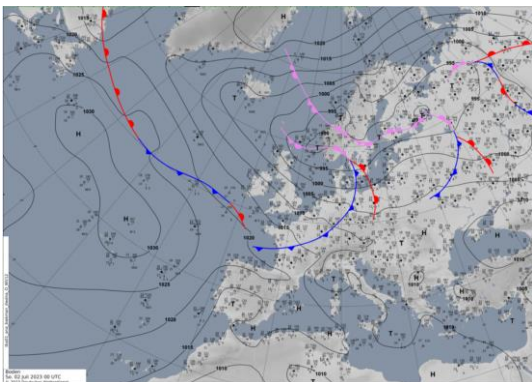


Forrás: Volue Insight

Példa – Záporok és zivatarok, intraday

2023.07.02. - vasárnap

- **Prognózis:**
rekordmennyiségű termelés
- kb. 41GW szélenergia +
31GW napenergia egyetlen
nap alatt
- **Spot-ár: -500€/MWh**
- záporok és zivatarok → lökéses
szél
- **Imbalance ár: -2630€/MWh**



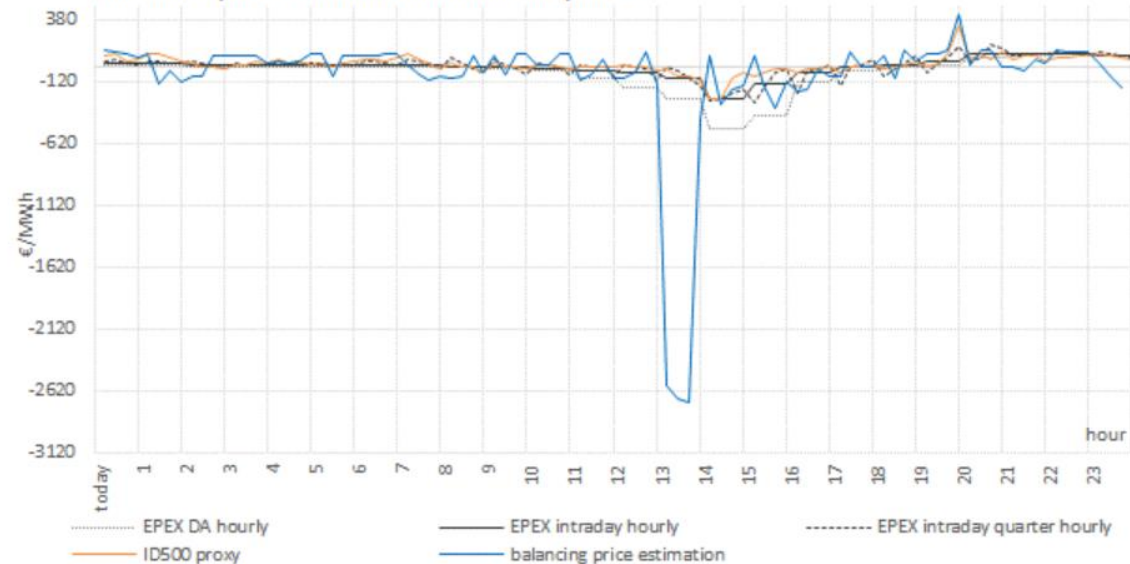
Forrás: wetterzentrale.de

Balancing energy – Today **ARCHIVED**

📍 Germany 🕒 02. Jul 2023 23:58 UTC+02:00 🔄 Live updates

Balancing market analysis for Sun, 02.07.2023

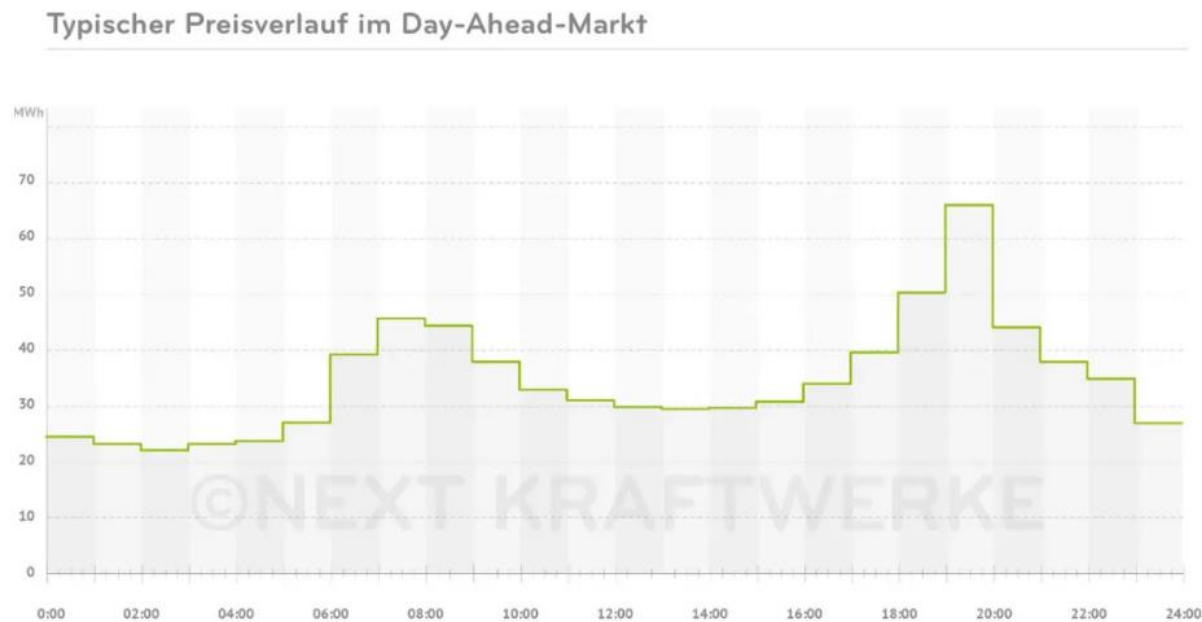
Imbalance price estimation and wholesale prices



Forrás: Volue Insight

A flexibilitás kérdése

- Akkumulátorok (battery)
- Nap- és szélenergia + akkumulátor + elektromos autó töltése



A ,spot-ár' tipikus napi menete
(Forrás: next-kraftwerke.de)

A (trading) meteorológus legfontosabb feladatai

- **Operatív:**
 - a numerikus előrejelző modellek outputjainak értelmezése és megítélése
 - rizikófelismerés (valószínűségi előrejelzések)
 - különböző időskálák: nowcasting (ID), day-ahead, havi, szezonális
- **Data science:**
 - térképek, táblázatok, statisztikák előállítása, amelyek a döntéshozást segítik: pl. klímaváltozás
 - modellek készítése: pl. machine learning
- **Fontos: szoros együttműködés az előállított produktumok felhasználóival!**



„Die Wettervorhersage ist das
zweitschwierigste
Vorhersageproblem der
exakten Naturwissenschaft –
nach der Prognose des
menschlichen Verhaltens.“

John von Neumann (1903 – 1957)