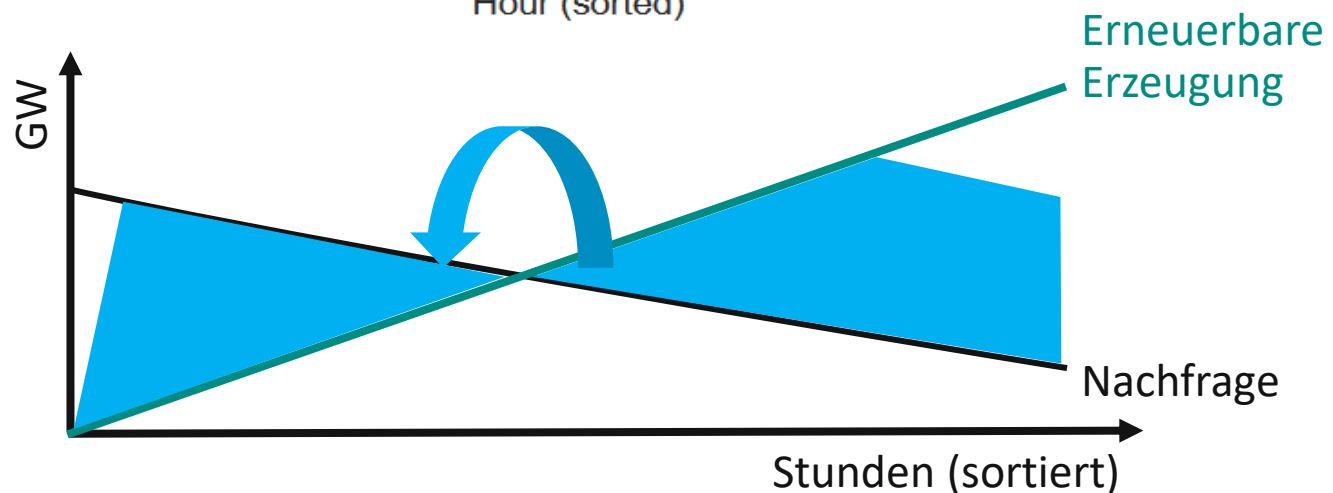
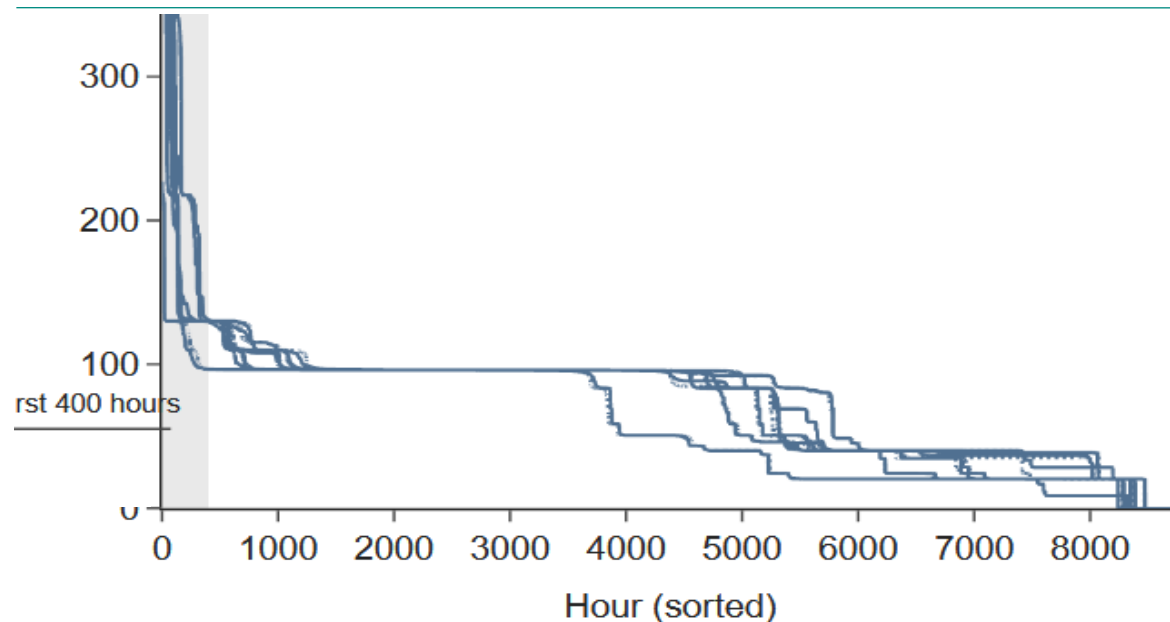


Netzwerkabend System Transformation, Deutsche Umwelthilfe, 18.9.2025

Kapazitätsmechanismen neu denken: Flexibilität statt fossiler Überkapazität

Professor Karsten Neuhoff, TU Berlin und DIW Berlin

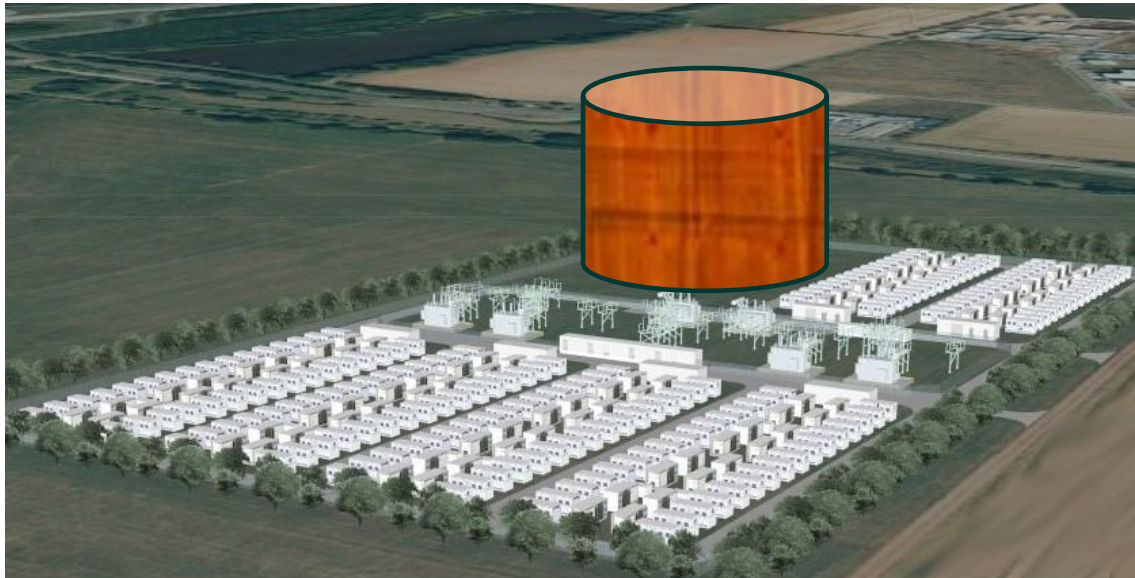
2. Der Wert von Flexibilität für unser Stromsystem



Flexibilitätspotentiale

- Stromnetze
- Verkehr / E-Autos
- Wärmespeicher
- Industrie: Zwischenprodukte
- Batterien (im Verteilnetz)

Kostengünstige Optionen im Portfolio von Speichertechnologien nutzen



¹ <https://www.wittlich.de/de/aktuelles/wittlich/2023/oktober/eco-stor-plant-eines-der-groessten-batteriespeicherwerkes-europas-in-der-kreisstadt-wittlich-stadtteil-wengeroehr/>; Bild: ECO STOR GmbH; Investitionskosten: Elalfy, Dina A., et.al. (2024), Danish Energy Agency (2024)

² MVV Energie AG: Geschäftsbericht 2012/13, Investitionskosten (Arnold, Karin (2019)); Annahmen zur Umwandlung von kWh_{th} in kWh_{el} über Wärmepumpe $\text{COP} = 2$ (AgoraEnergiewende(2023)), Speichereffizienz = 0,9 (Arnold, Karin (2019))

Lithium-Ionen-Akku Wittlich¹ :

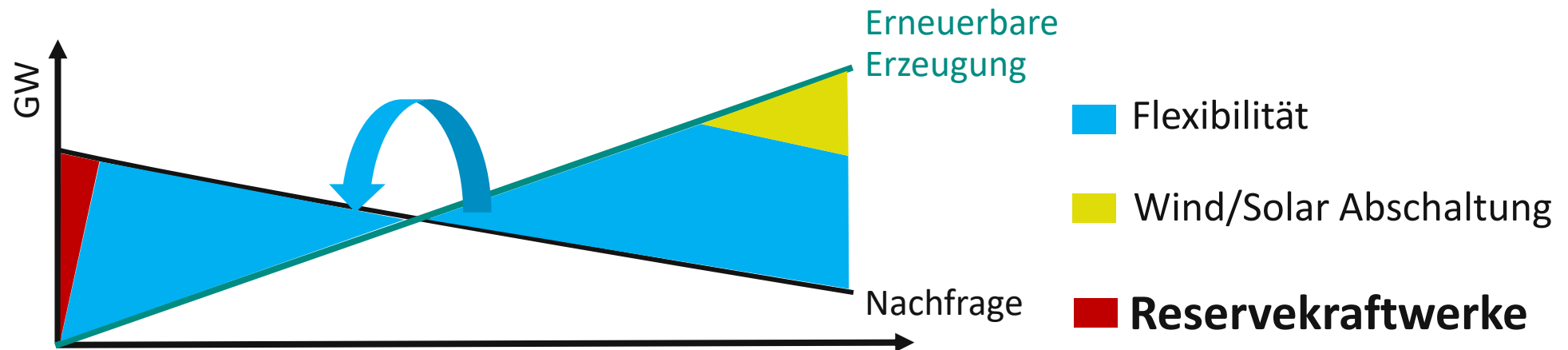
- Speicher: $600 \text{ MWh}_{\text{el}}$
- Investition: 250 Mio €
- Etwa 400 €/kWh
- Größe: 6 ha

Fernwärme Mannheim²

- Speicher: $1500 \text{ MWh}_{\text{th}}$
 $\triangleq \text{ca. } 650 \text{ MWh}_{\text{el}}$
- Investition: 27 Mio €
- Etwa 40 €/kWh
- 40 m Durchmesser,
- 36 m Höhe

3. Investitionsrahmen für ein Resilientes Strommarkt?

Preis Dauerkurve Deutschland - Perspektive



Wie stellt ein **Strommarkt ohne Kapazitätselemente** Resilienz sicher?

Umsetzungsoption: Preisspitzen im „Energy Only Markt“

- Stunden mit Preisen >> variablen Kosten zur Deckung der Investitionskosten

Bewertung

- Erlöse sind zu unsicher, Knappheit eventuell nur alle paar Jahre
- Wenn Knappheit/Krise groß, interveniert Staat, und mindert dadurch Erlöse
- Anreize für Investitionen in Kapazitäten sind abgeschwächt

Umsetzungsoption: Verbindliche Terminverträge im „Energy only Markt“

- Last sichert Spitzenbedarf vollständig mit Terminverträgen ab

Bewertung

- Finanziert ausreichende Kapazität: In meisten Jahr viel Erzeugung und geringe Preise
- Stromnachfrage bevorzugt Free-Riding, und lässt sich in Krise von Staat retten
- Absicherung müsste verbindlich sein, **das lässt sich aber nicht umsetzen.**

Wie wirkt ein **umfassender Kapazitätsmarkt**?

- Staat definiert, wie viel „sichere“ Kapazität für kritische Zeiten vorzuhalten ist
- Wer Kapazität liefern kann, erhält Zahlungen. Kosten auf alle Stromkunden umgelegt.

Bewertung

- Sichert Versorgungssicherheit, reduziert Knappheit und Preisspitzen
- Kapazitätsmarkt berücksichtigt nachfrageseitige Flexibilität unzureichend
- Erlöse für Flexibilität im Energiemarkt fallen, somit auch Anreize in Flexibilität zu investieren.
- Es werden zu viele Kraftwerke und zu wenig Flexibilität vorgehalten und eingesetzt

Wie wirkt ein **Versorgungssicherheitsreserve**?

- Netzbetreiber schreiben Kraftwerkskapazitäten für Reserve aus
- Kosten abzüglich Erlöse werden auf alle Stromkund*innen umgelegt

Umsetzungsoptionen

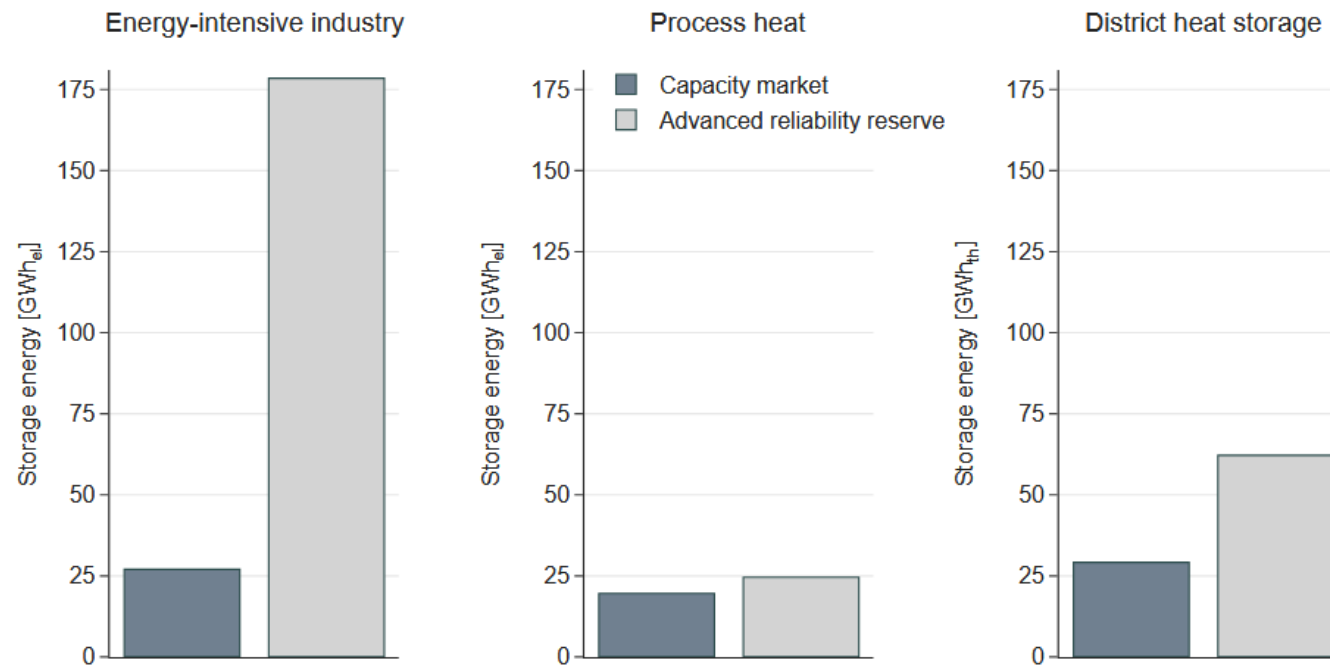
- Auslösekriterium: Nachfrage > Angebot war 2022 nicht haltbar
- Auslösekriterium: ≈ 500 €/MWh reduziert Kosten- und Interventionsrisiken

Bewertung

- Sichert Versorgungssicherheit, bewahrt dabei (moderate) Preisspitzen
- Flexibilität kann sich im Energiemarkt refinanzieren (Lernumfeld)
- Terminmärkte werden gestärkt durch reduzierte Risiken und geringere Margin Calls
- Setzt Versorgungssicherheitsreserve zu oft einen Preis > Grenzkosten?

Vergleich umfassender Kapazitätsmarkt und Versorgungssicherheitsreserve

- Beide können ausreichend Erzeugungskapazität sicherstellen.
- Anfänglich vergleichbare Kosten für Stromkund*innen



- Längerfristig: Versorgungssicherheit stärkt Flexibilität, reduziert Gasimporte und Emissionen
- Versorgungssicherheitsreserve stärkt Terminmarkt – und stabilisiert dadurch Stromkosten

Statt Kapazitätzahlungen an alle, eine „Feuerwehr“ für Extremfälle

- ➔ Preiskriterium schafft Klarheit für alle
- ➔ Stabilität abgesichert: EU Kommission, Klimapolitik, Akzeptanz, international?
- ➔ Kostengünstige OCT möglich dank geringer Einsatzstunden (Bio-methan ...)

Stärkt den Strommarkt – so lohnen sich Flexibilitätsinvestitionen im Markt

- ➔ Reduziert Gasbedarf zur Erzeugung in Zeiten geringer Wind/Solarproduktion
- ➔ Das reduziert mittelfristig Stromkosten und Stromkostenrisiken