



STROMMARKT 3.0: EIN DEMOKRATISCHES UND NACHHALTIGES STROMSYSTEM DER ZUKUNFT

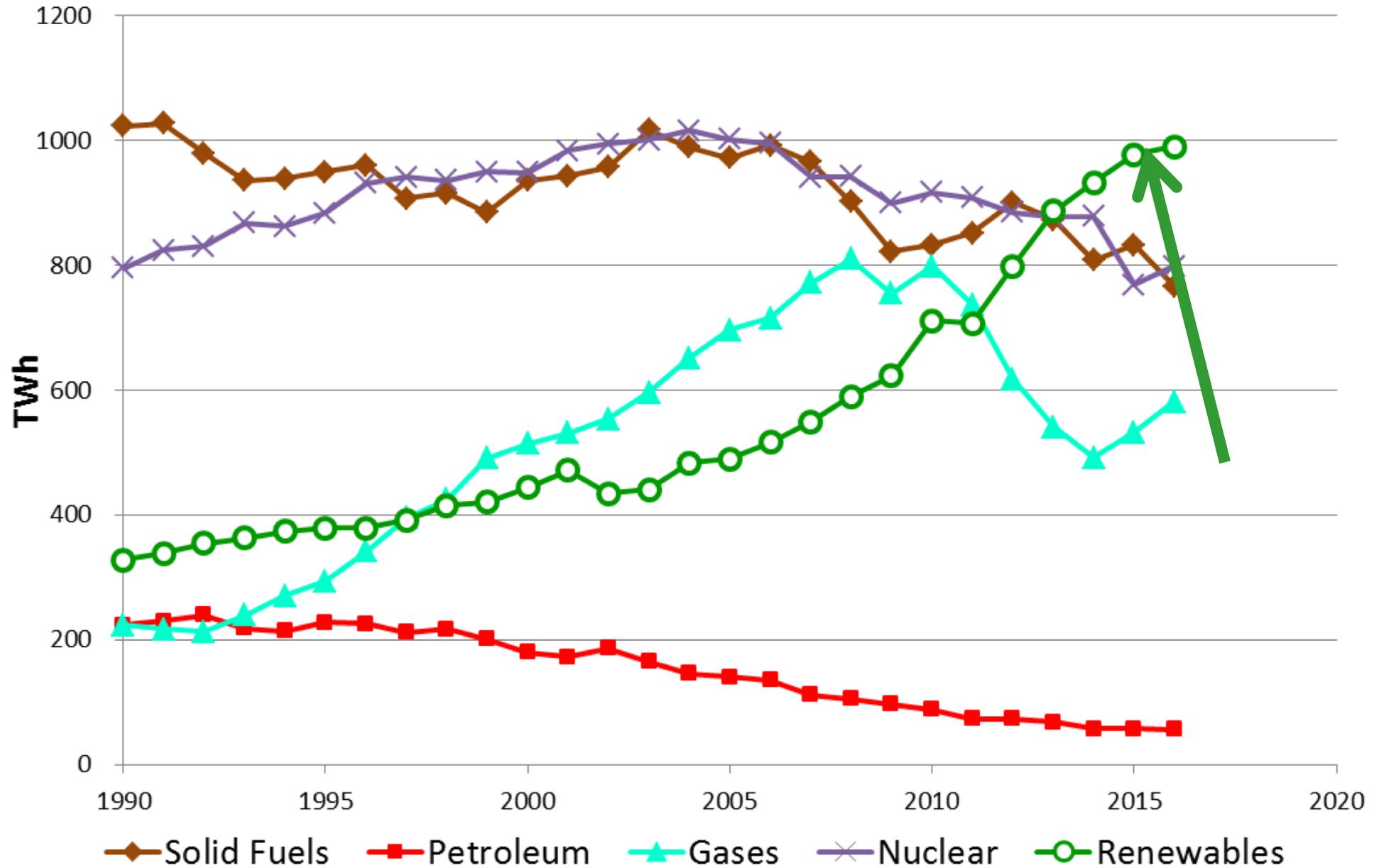
Reinhard HAAS

Energy Economics Group, TU Wien

Graz, 15. Februar 2018

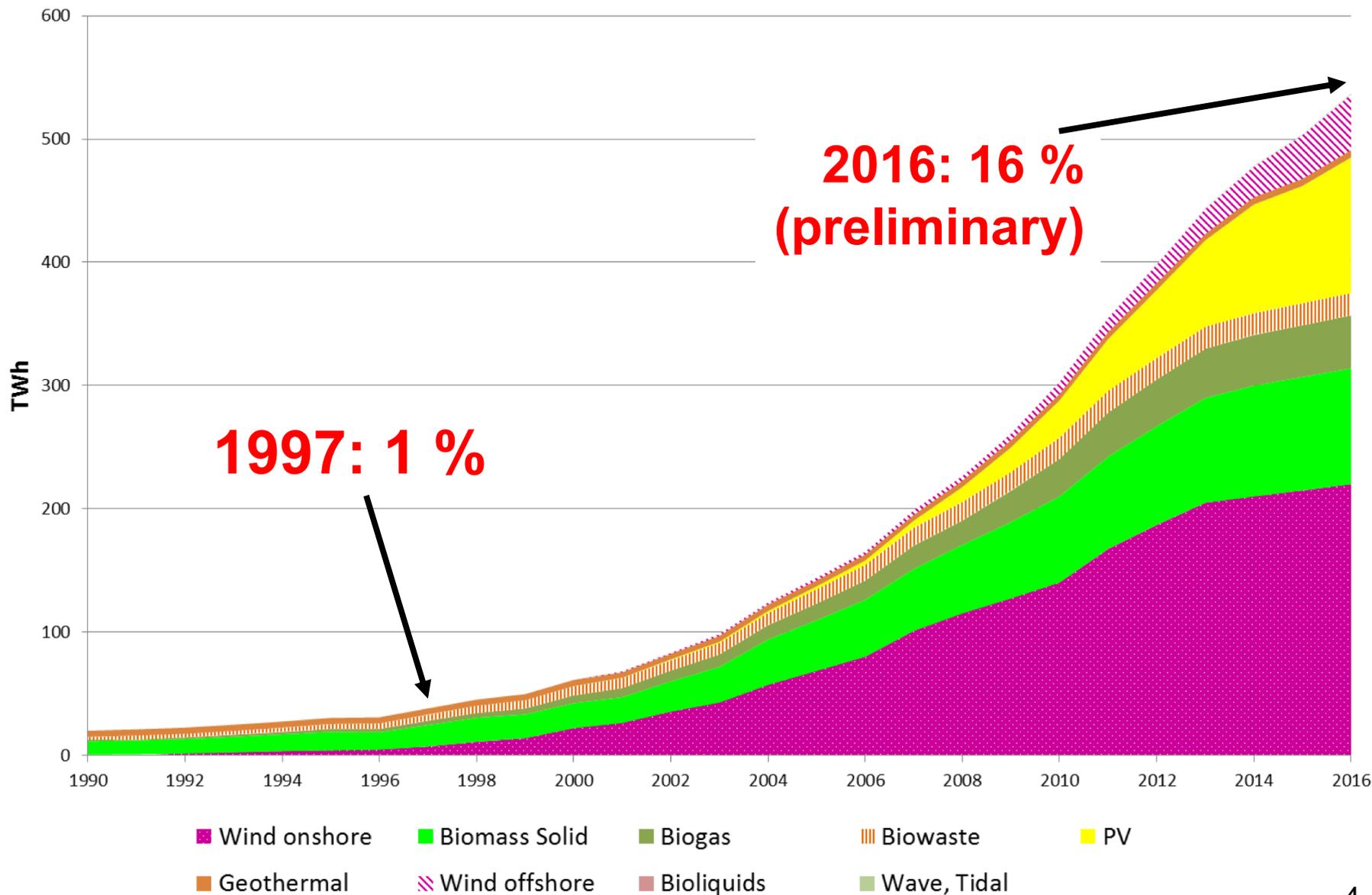
- 1. Einleitung: Motivation**
- 2. Method of approach**
- 3. Einfluß erneuerbarer auf die Strompreise**
- 4. Die Probleme von Kapazitätszahlungen**
- 5. Die Bedeutung von Flexibilitätsoptionen**
- 6. Subventionen für EET: Wie lange noch?**
- 7. Offene Fragen**
- 8. Schlußfolgerungen**

1. Einleitung: Stromerzeugung EU-28



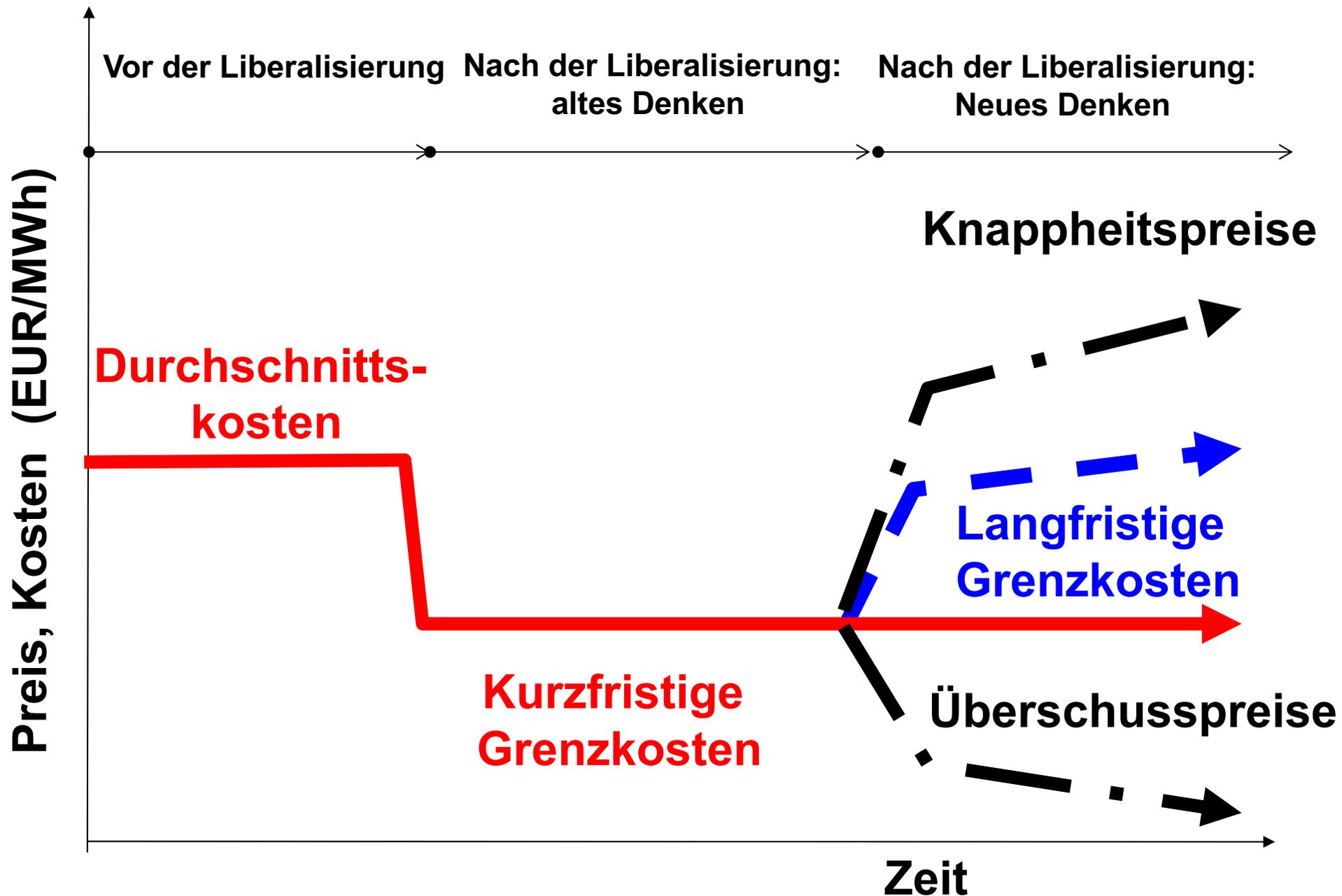
EU-28: Stromerzeugung aus "neuen" EET

Source: EUROSTAT, own estimations



- * **Climate change → Paris agreements**
- * **Ziele für Erneuerbare**
- * **Wettbewerb & Demokratie**
- * **Es wird nicht möglich sein, variable EET mit Gewalt in den Markt hineinzupressen
→ nie und nimmer ...**

Preisbildung über die Zeit : Drei Perioden des Marktdesigns



Zentrales Ziel:

... die Randbedingungen für ein nachhaltiges, demokratischeres Stromsystem zu identifizieren

Sehr wichtig:

Unsere Überlegungen sind prinzipiell auf jedes Stromsystem weltweit anwendbar

.... Basierend auf einer **energiewirtschaftlichen** Sicht

- **Identification of hourly residual load over a year for various scenarios with large quantities of variable renewables;**
- **Applying a fundamental model to calculate (static) hourly residual loads and electricity spot market prices;**
- **Integration of flexibility in a dynamic framework for price calculation;**

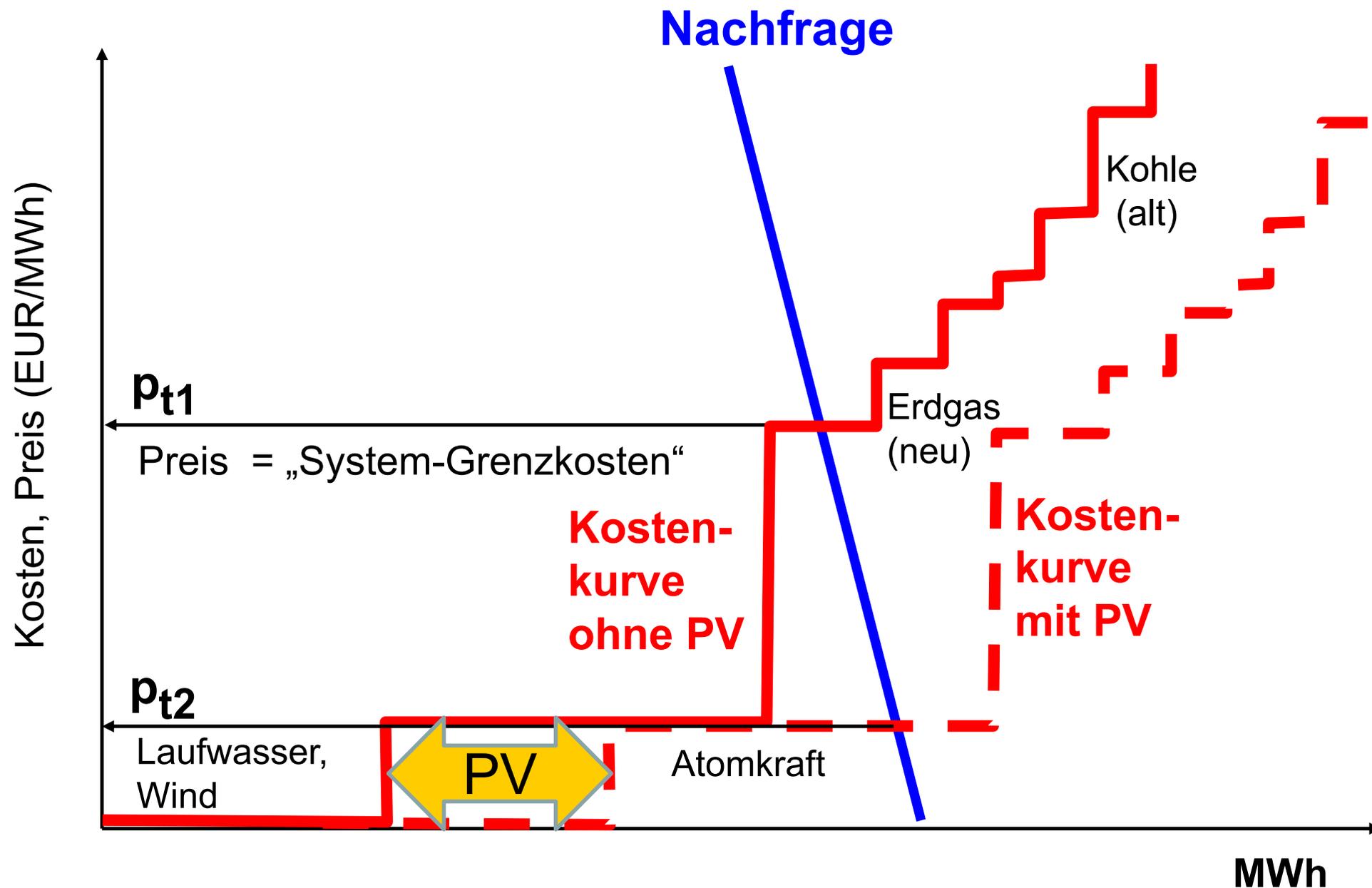
Erwartung

Preis = Short-term marginal costs

(Short-term marginal costs = fuel costs)

aufgrund hoher **abgeschriebener**
Überkapazitäten zu Beginn der
Liberalisierung

3 WIE DIE VARIABLEN ERNEUERBAREN DAS STROMSYSTEM UND DIE STROMPREISE BEEINFLUSSEN

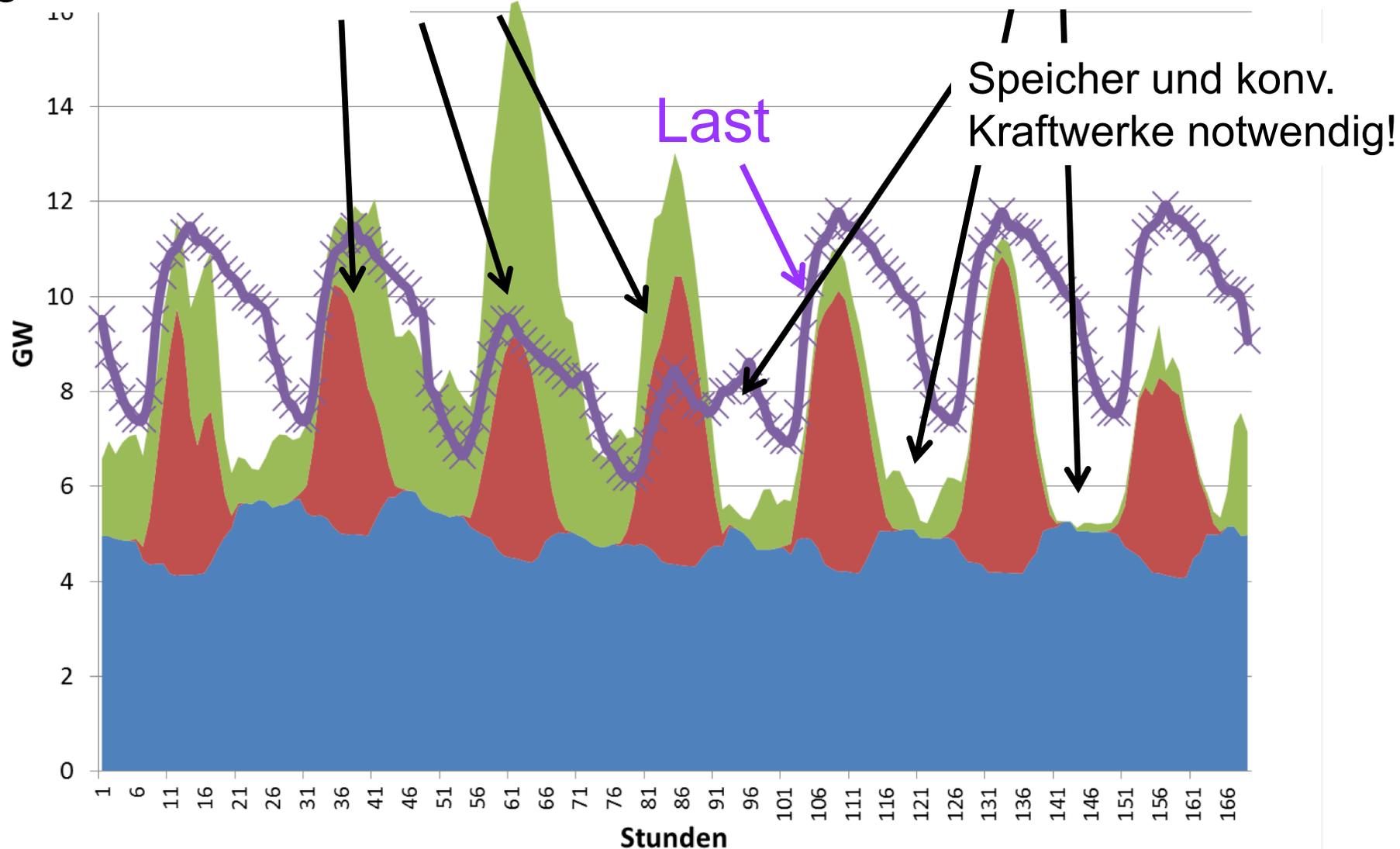


Erzeugung aus variablen EET und Last 2030

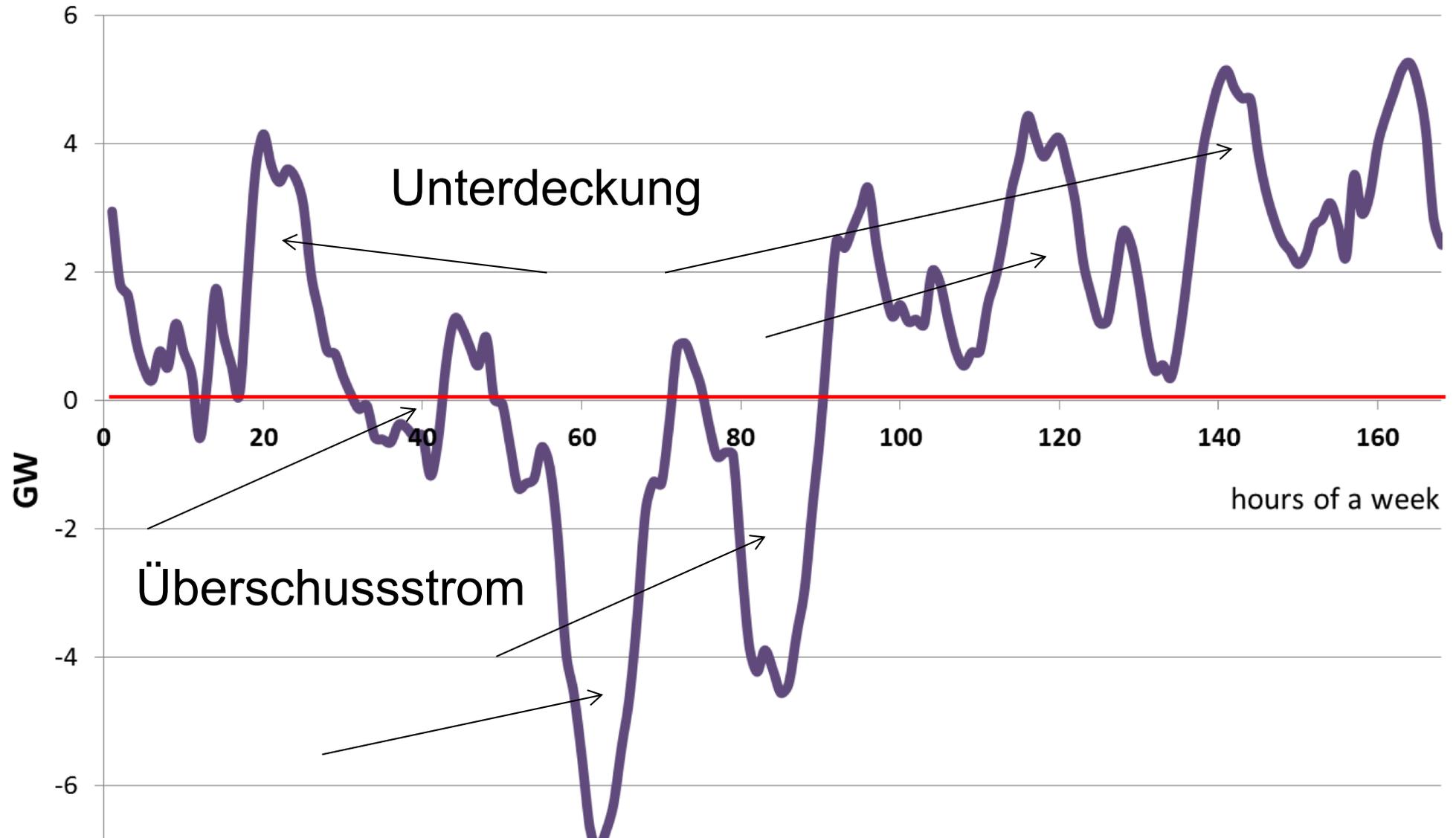
Produktion aus EE
größer als Bedarf

ufwasser PV Wind Last

Produktion aus EE
kleiner als Bedarf



Schlüsselbegriff der Zukunft: Residuallast

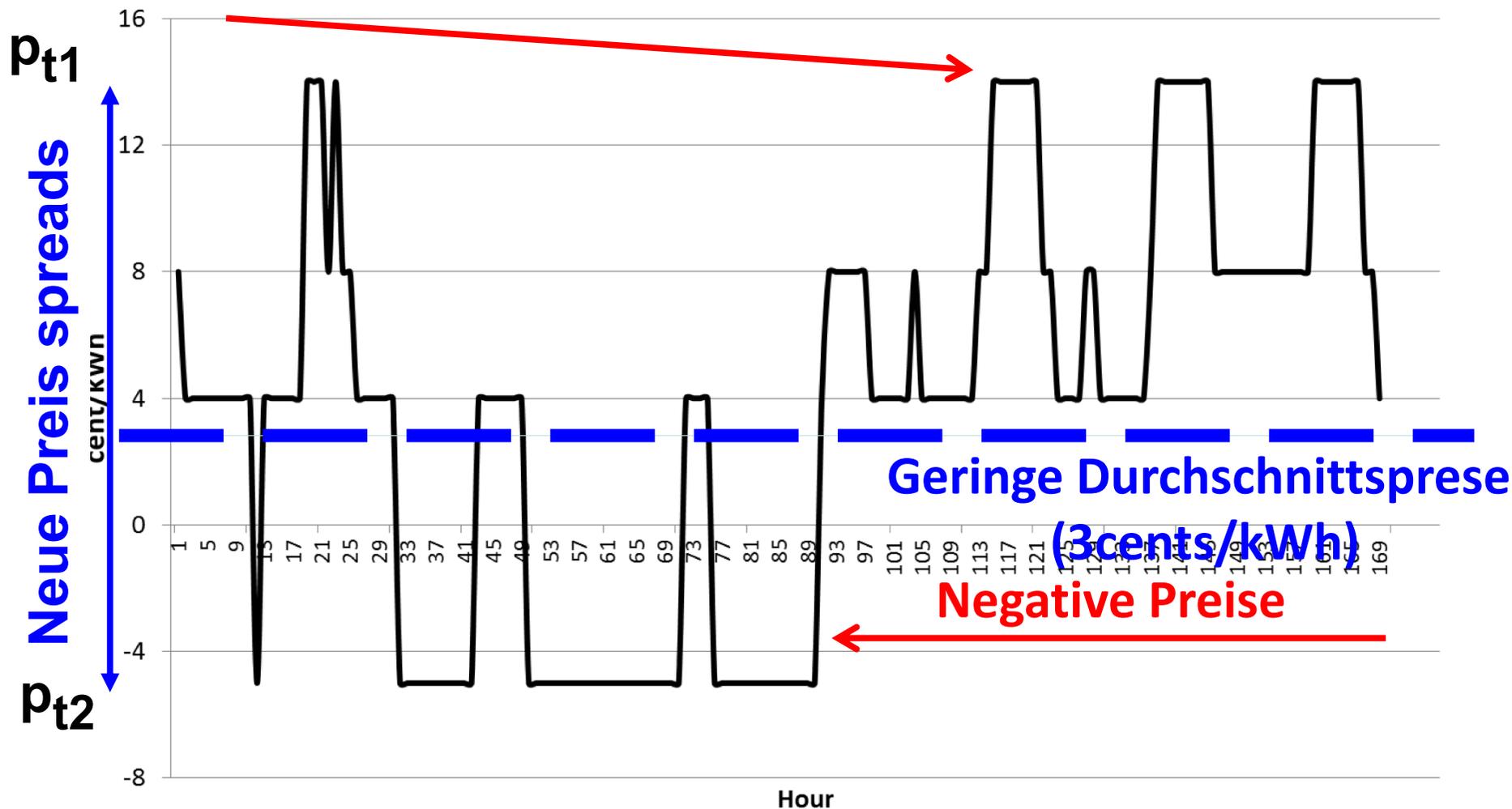


Residuallast = Last – non-flexible generation

Abweichung von STMC-pricing in Spotmärkten

Knappheitspreise

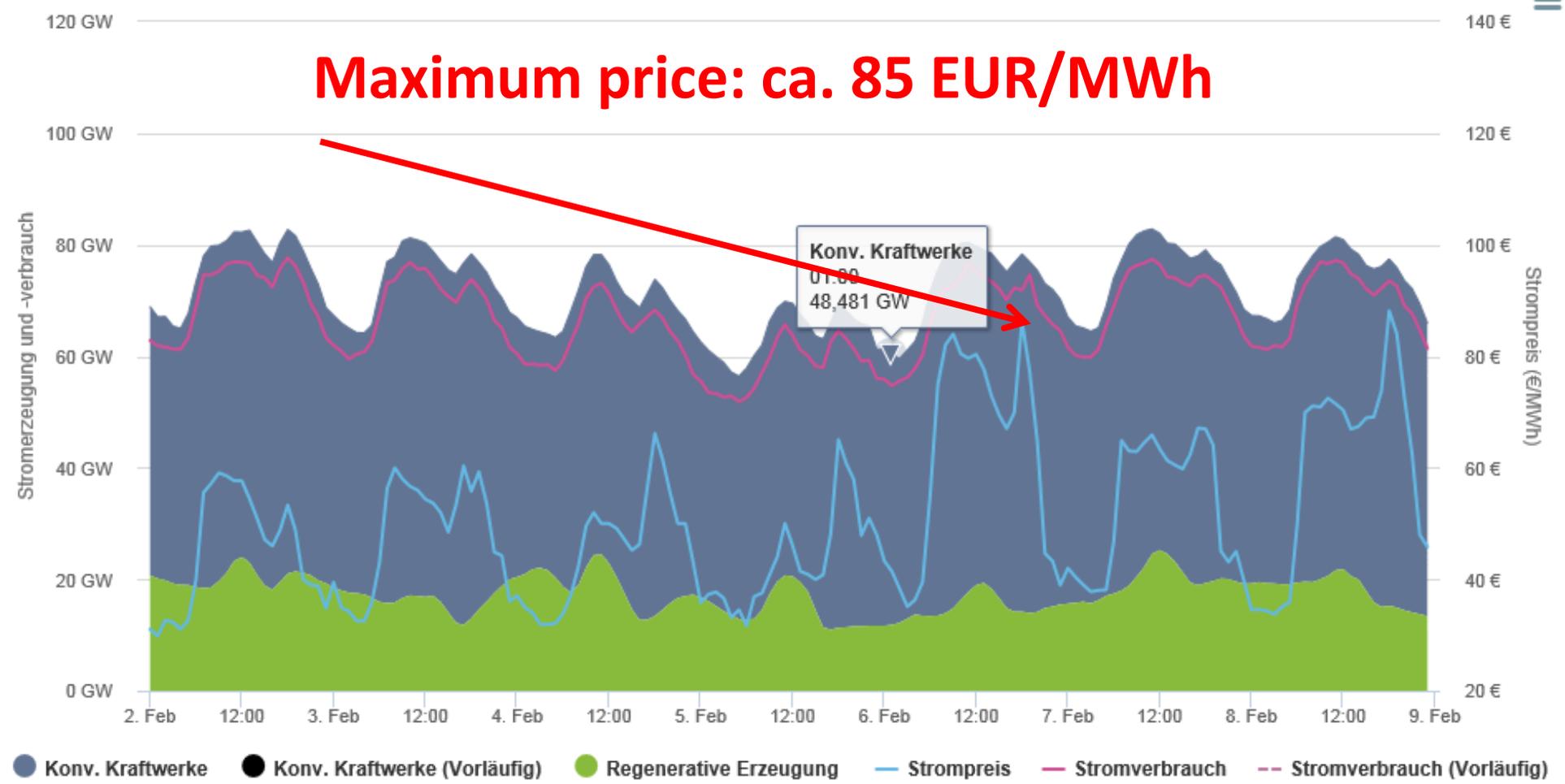
Electricity price spot market



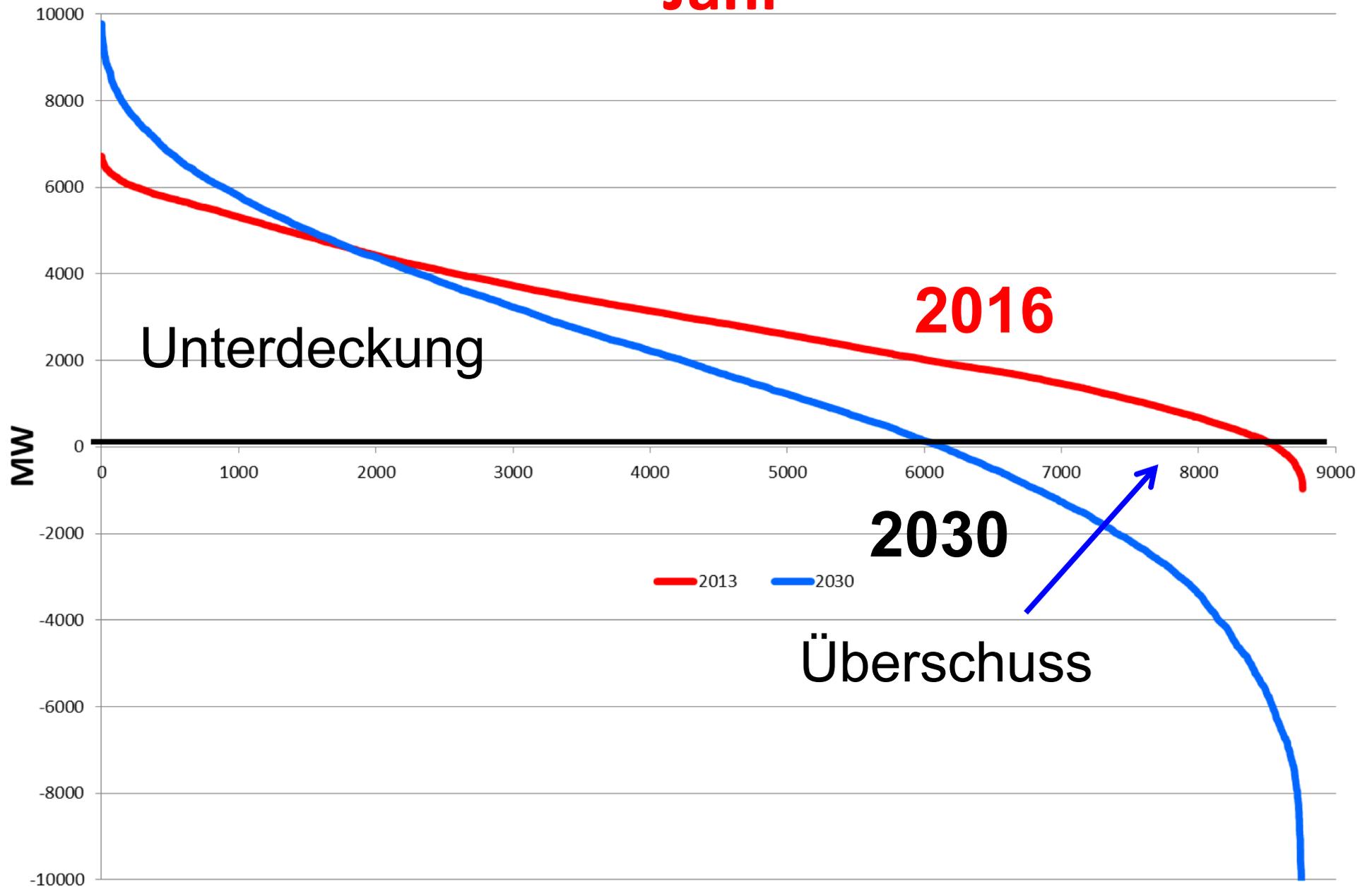
→ Diese Price spreads bieten Anreize für neue flexible Lösungen!!!!

Anmerkung: „Kalte Dunkelflaute“ 2017

Maximum price: ca. 85 EUR/MWh



Geordnete Residuallast über ein Jahr



Geordnete Residuallast über ein Jahr



Wie decken bei „Kalter Dunkelflaute“ → neue Spitzenlast ?

Mit einem regulierten Kapazitäts-“Markt“ mit
STMC pricing?

oder

Durch Wettbewerb zwischen angebotsseitigen
und demand-side Technologien und Verhalten
(inkl. Speicher, Netz und anderen
Flexibilitätsoptionen) mit korrektem
Knappheitspreissignalen?

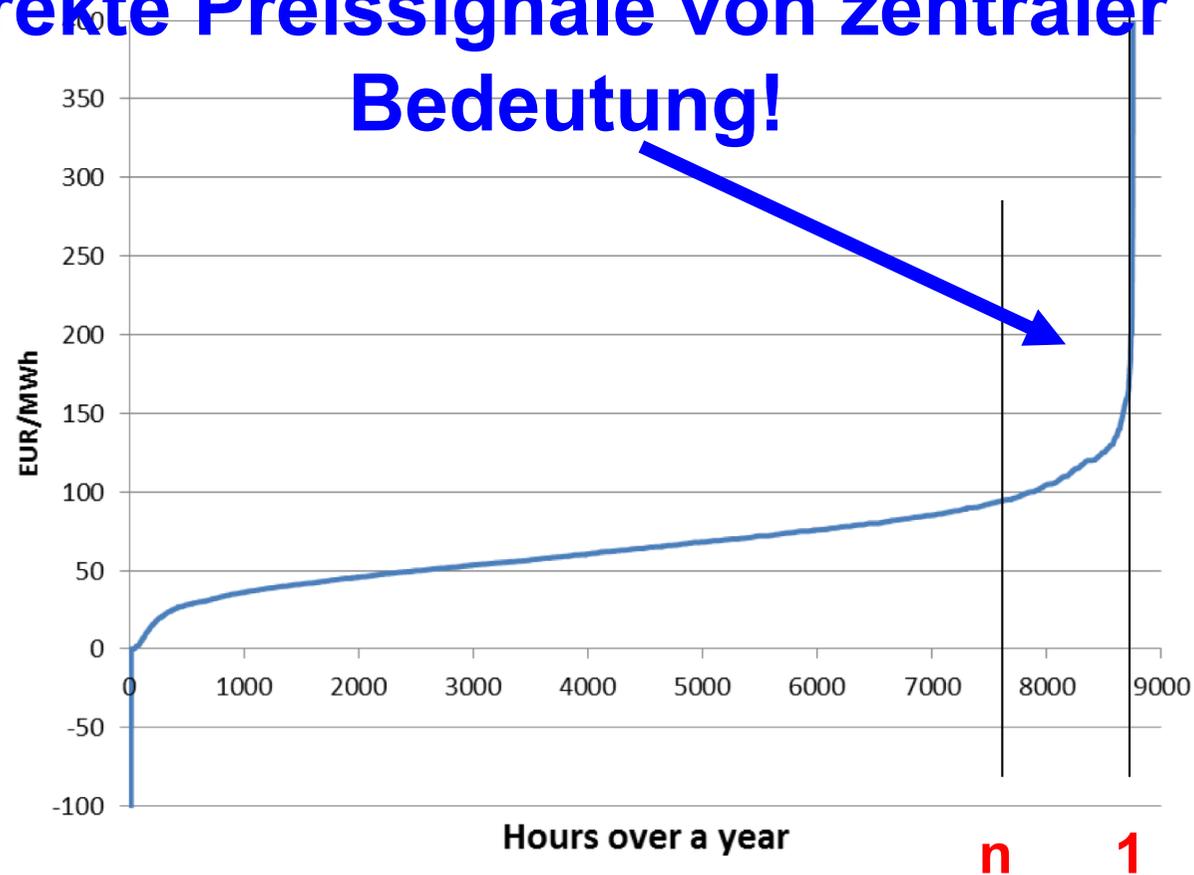
Alle regulierten Kapazitätszahlungen führen zu Verzerrungen bei den Preissignalen im Großhandel und beeinträchtigen die Attraktivität aller anderen Optionen

**Preisspitzen zu Zeiten von knappen Kapazitäten
→ Märkte beleben → effektiver Wettbewerb**

Je höher die Überkapazitäten, desto geringer der Anteil der EET und der Flexibilität

Dauerlinie der Kosten

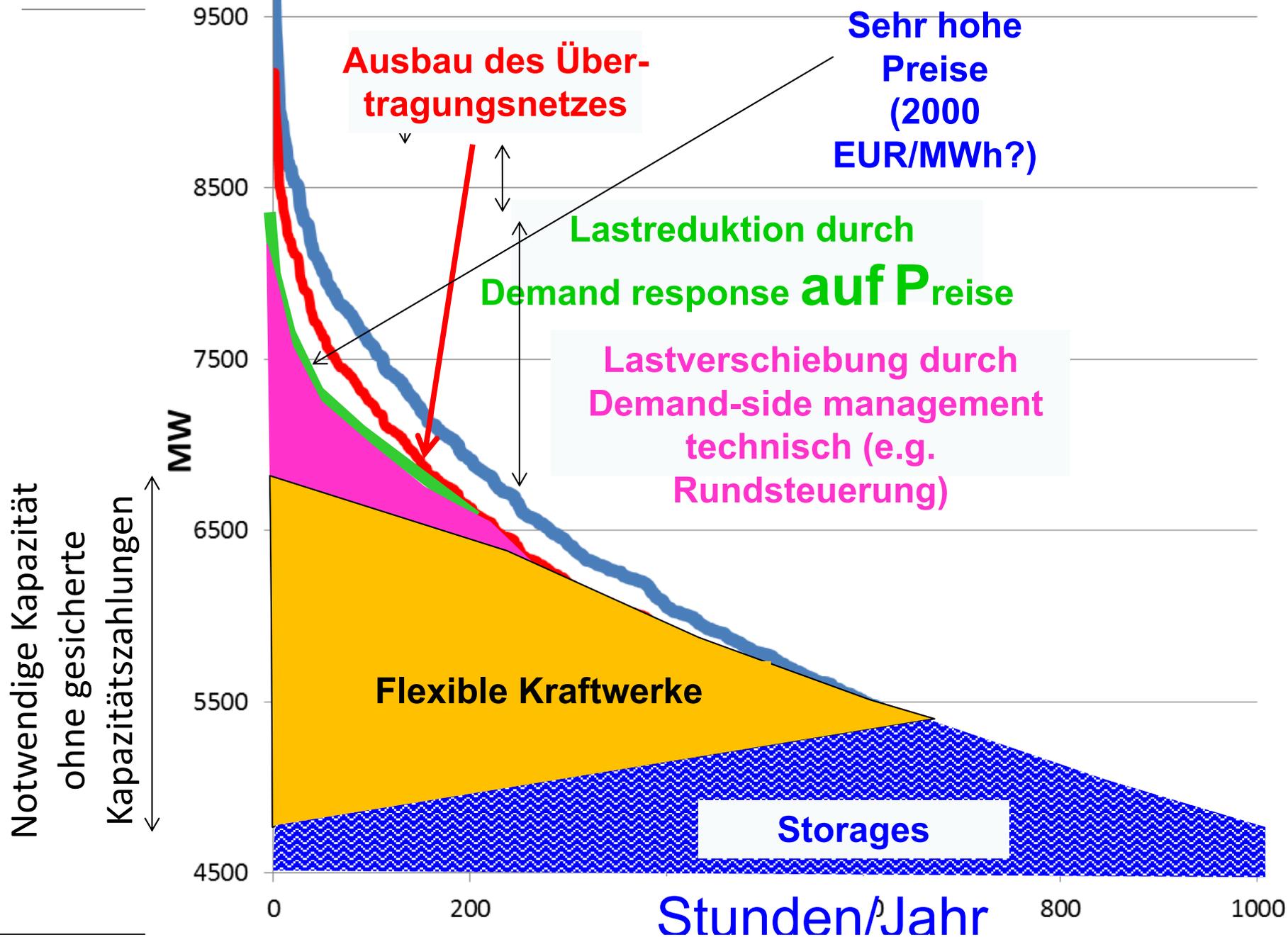
Korrekte Preissignale von zentraler Bedeutung!



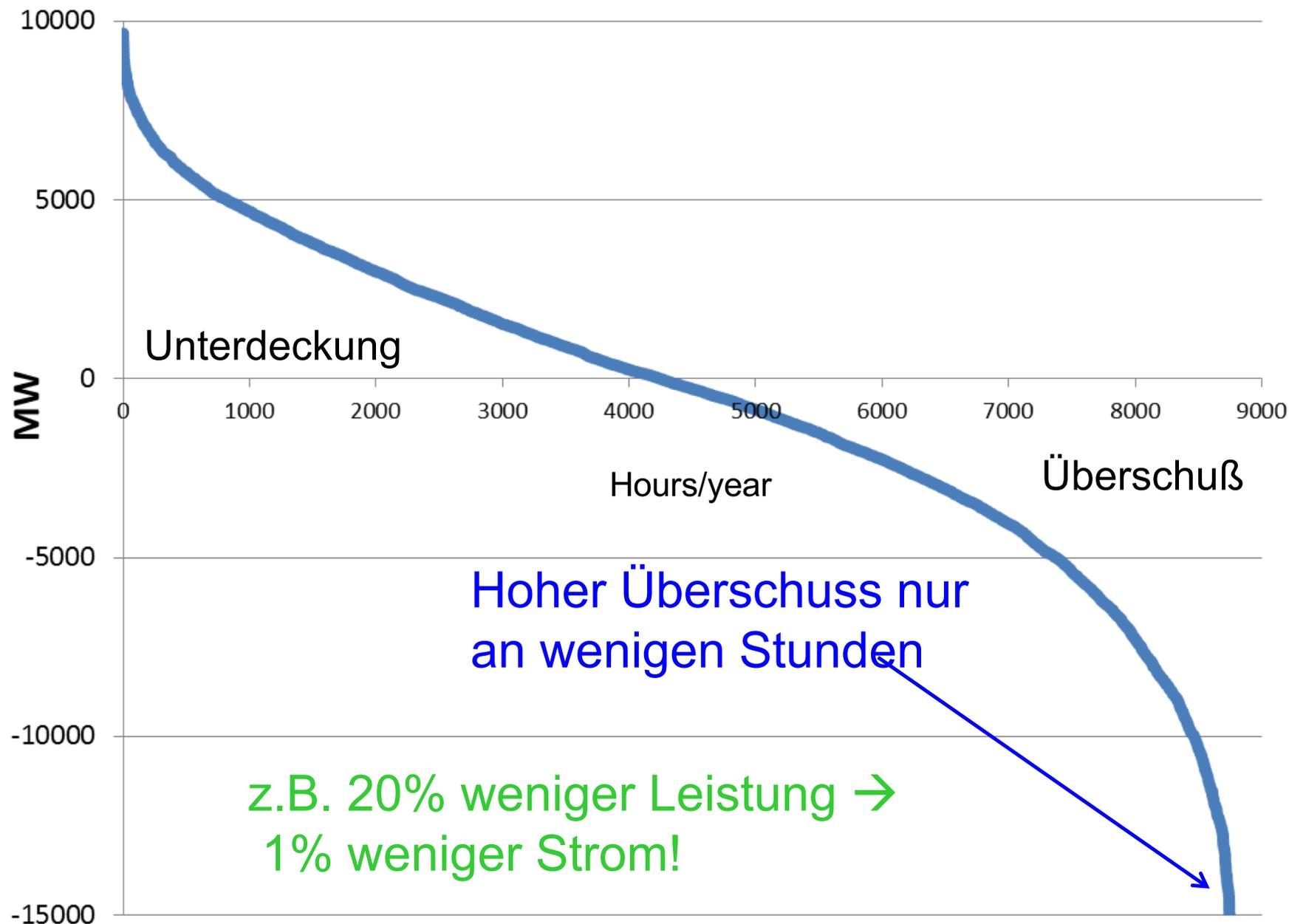
Erzeuger bleiben im Markt wenn:

$$\sum_{t=1}^n (p_{ele_t} \cdot q_{ele_t} - c_{ft}) > (c_{cy} + c_{O\&M_y})$$

5. Flexible Deckung der Residuallast



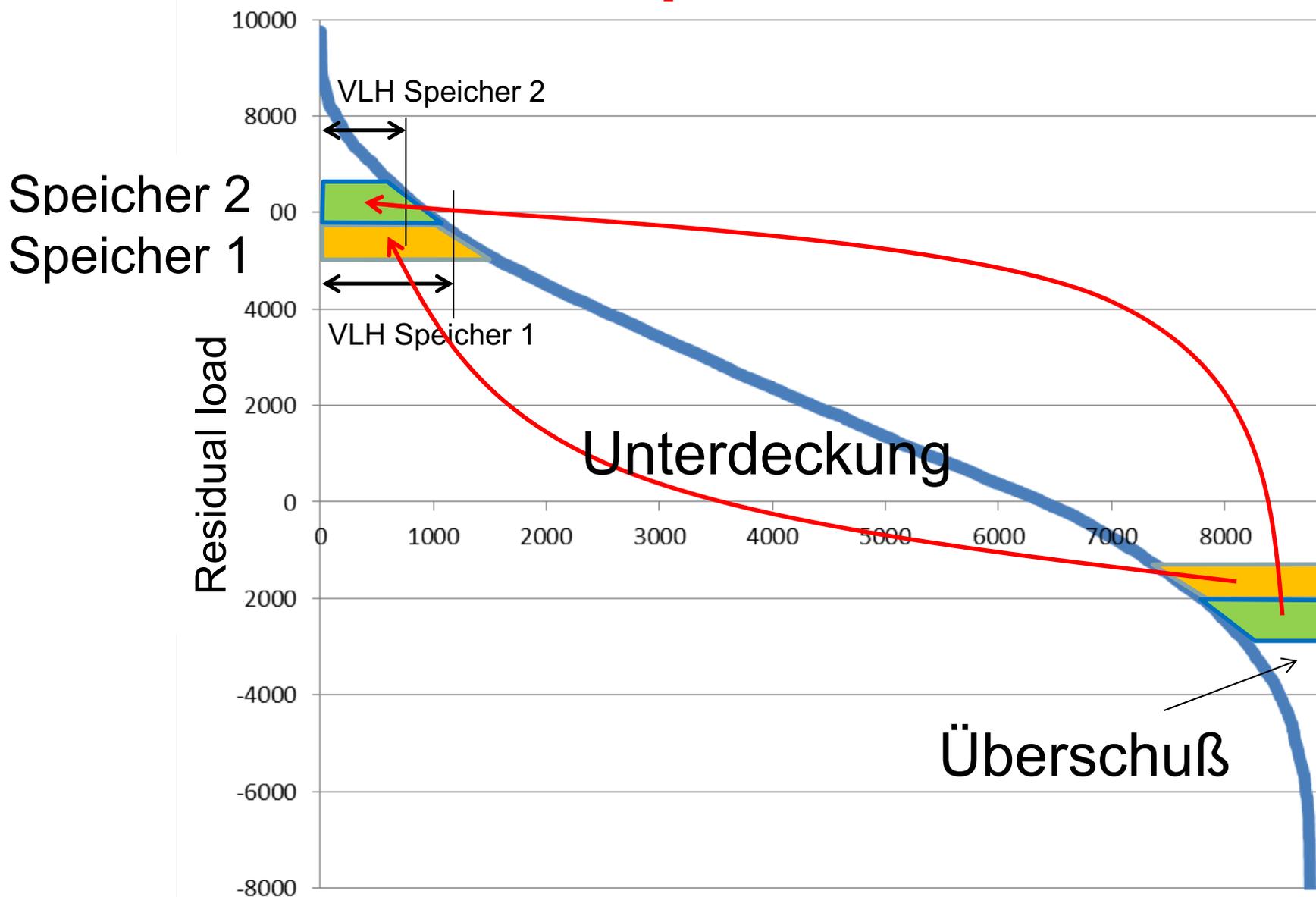
Jede Spitze speichern?



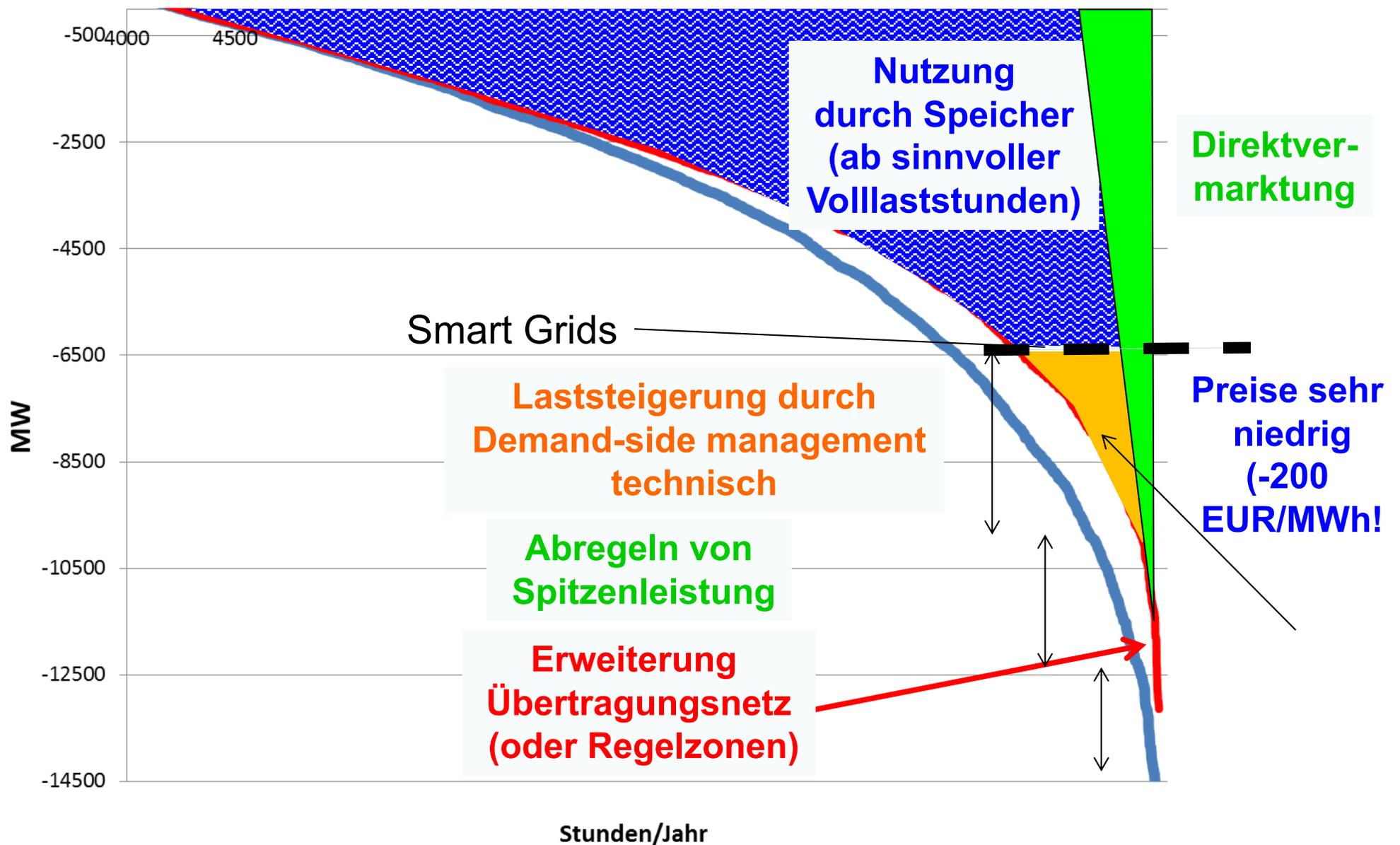
PRINZIP DES SELBST- KANNIBALISMUS IN DER ENERGIEWIRTSCHAFT:

**Jede zusätzliche
Speichereinheit macht
diese und jede
bestehende weniger
wirtschaftlich!**

Abnehmende Volllaststunden von Speichern



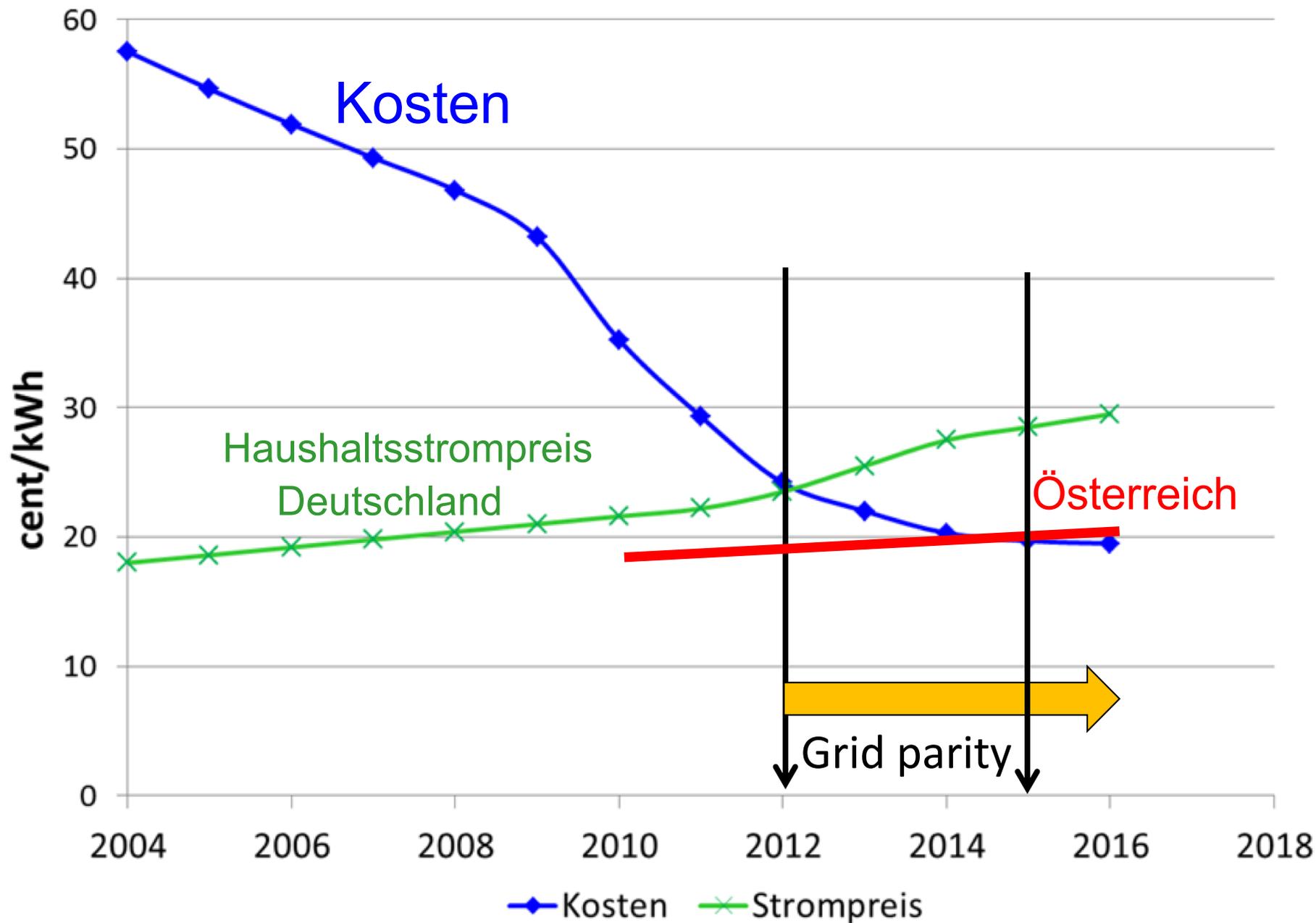
Flexible Nutzung von Überschussstrom



7. IS THE TIME FOR SUBSIDIZING RENEWABLES OVER ?

As long there is no price on CO₂

Grid parity: PV-costs and household electricity prices

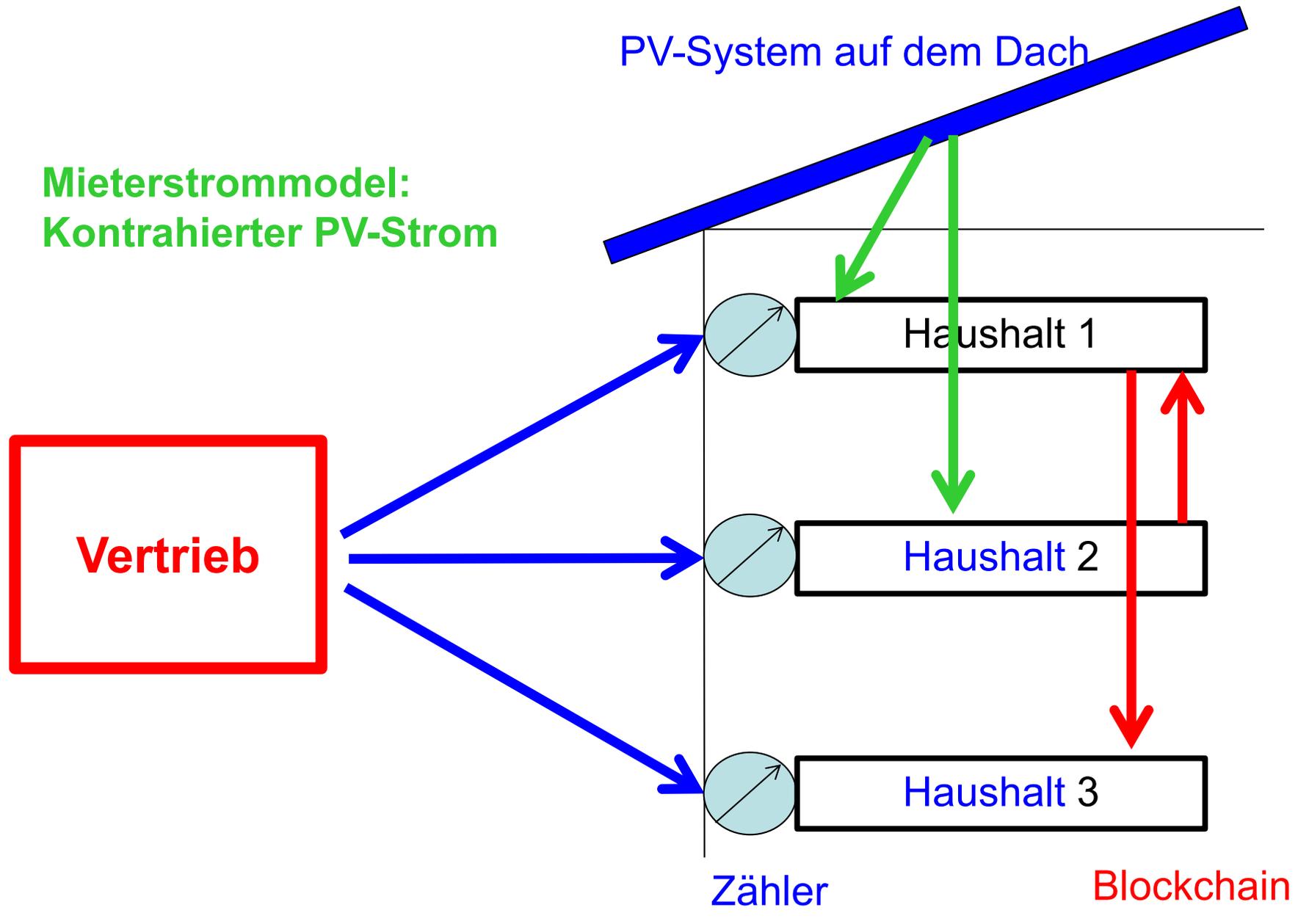


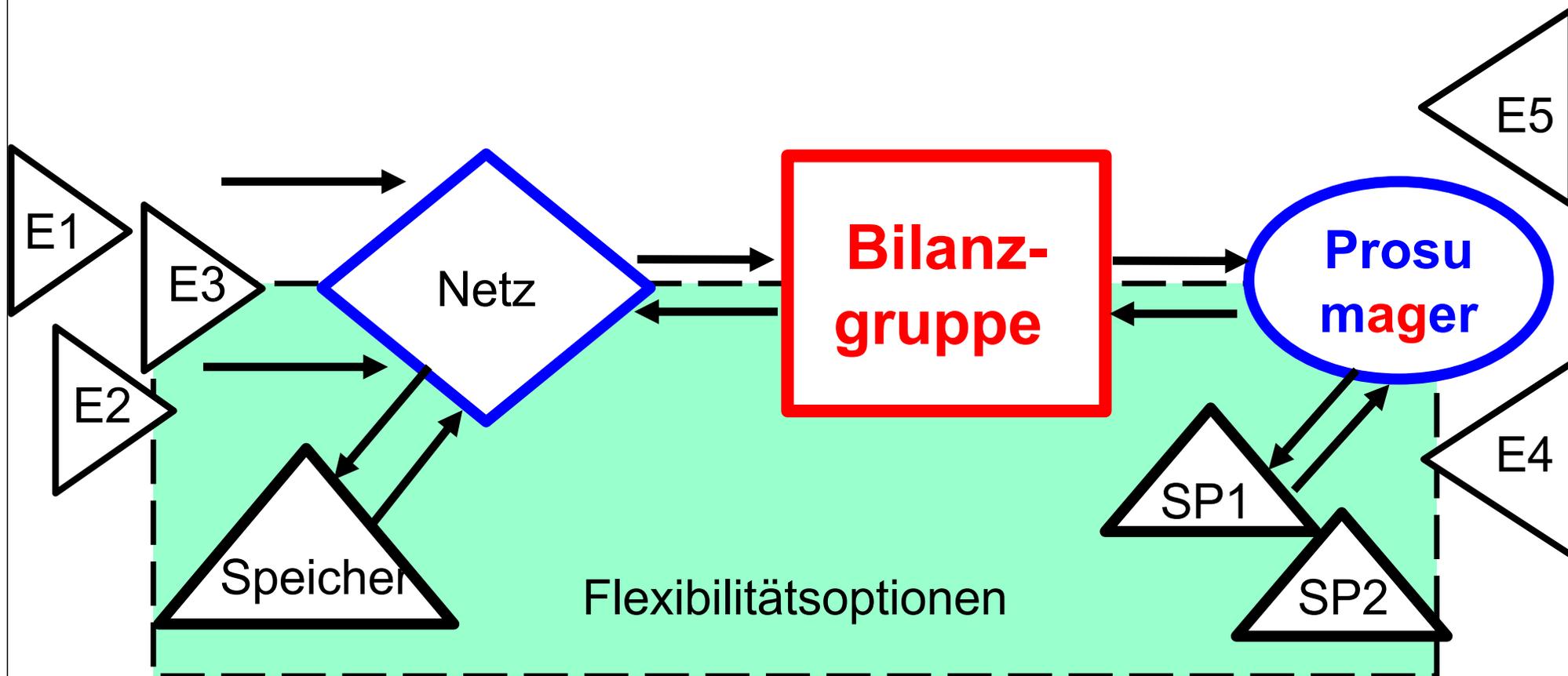
$$\begin{array}{c}
 \text{Savings/revenues} \qquad \qquad \qquad \text{Costs} \\
 \hline
 \text{E}_{\text{Own}} * \text{P}_{\text{HH}} + \text{E}_{\text{Feed-in}} * \text{P}_{\text{feed-in}} > \text{Annuity}
 \end{array}$$

Grid parity term

Subsidy still necessary?

If there would be a CO2-price

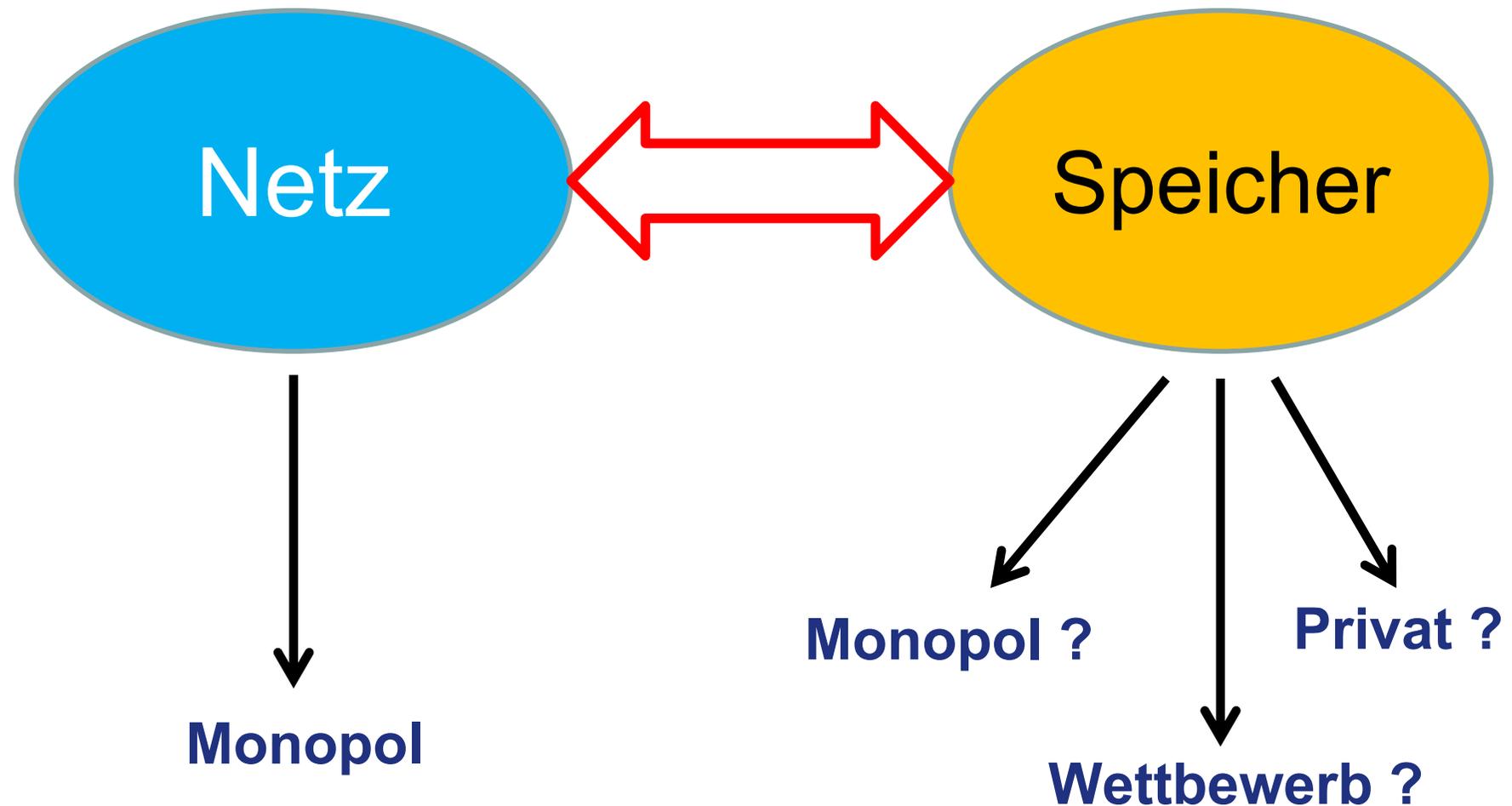


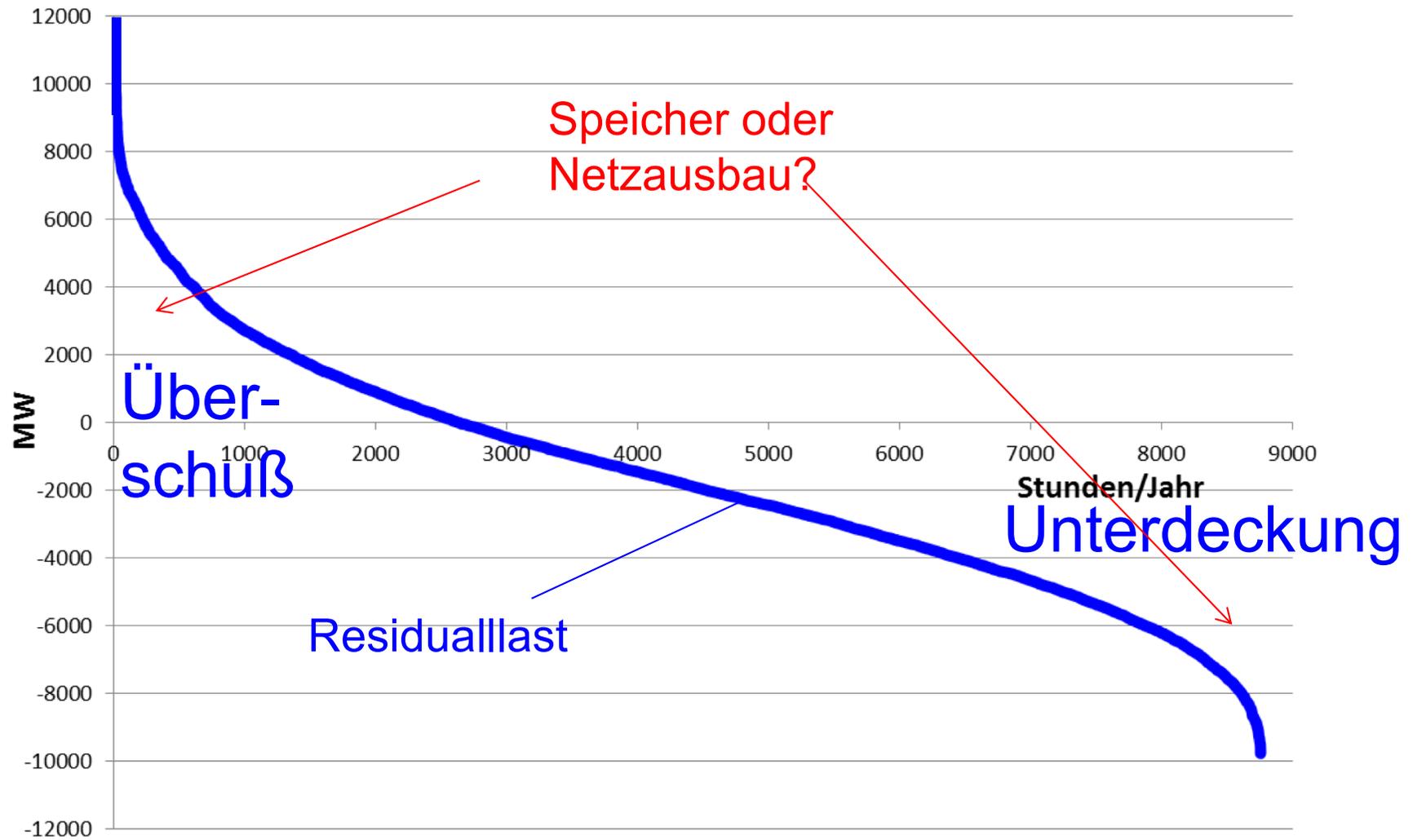


- Nächster Schritt:

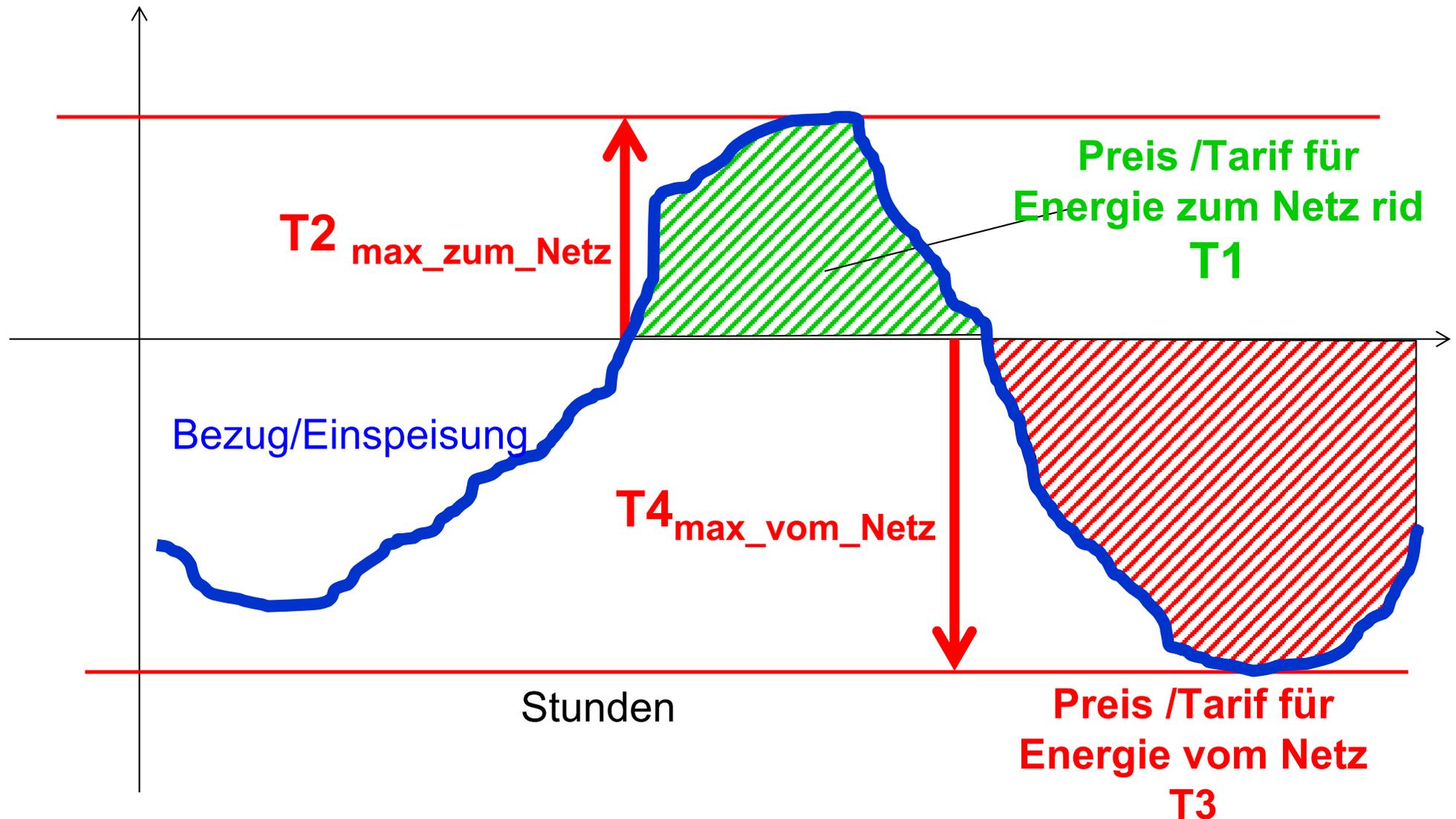
Demokratisierung Neues ElWOG: Mieterschutzgesetz!

Wechselwirkung Netz – Speicher (1)





Bidirektionale Tarife für Leistung und Energie



- Nachhaltiges Stromsystem → Integration eines breiten Technology portfolios & demand-side options
- Größere Marktgebiete bevorzugt
- Am wichtigsten: Anreize in Form korrekter Preissignale (ideal: inkl. CO₂) → Ausschöpfen der Kreativität aller Marktteilnehmer!
- Ende der Subventionen für EET ?
- Dezentrale PV—Systeme
- Regul. Kapazitätszahlungen: verzerren das System → mehr konvention, weniger EET, weniger Flexi
- Speicher → ein neuer Hype? Wirtschaftlich?