

Dr.-Ing. Paul Seidel

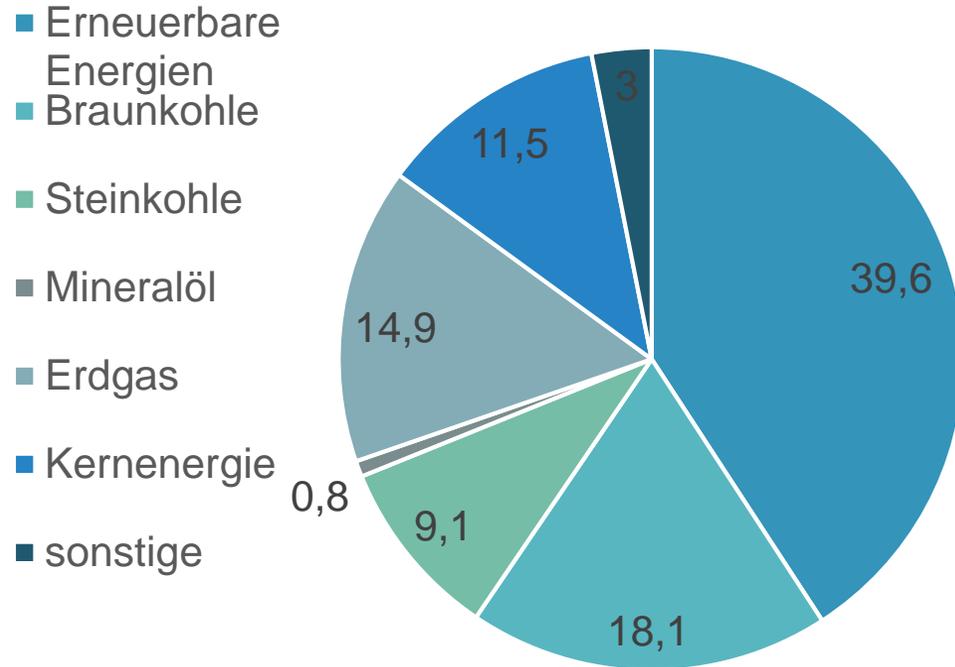
# Workshop: Strom – Wärme – Eigenverbrauch

Energieforum „Neue Energie für die Wirtschaft“

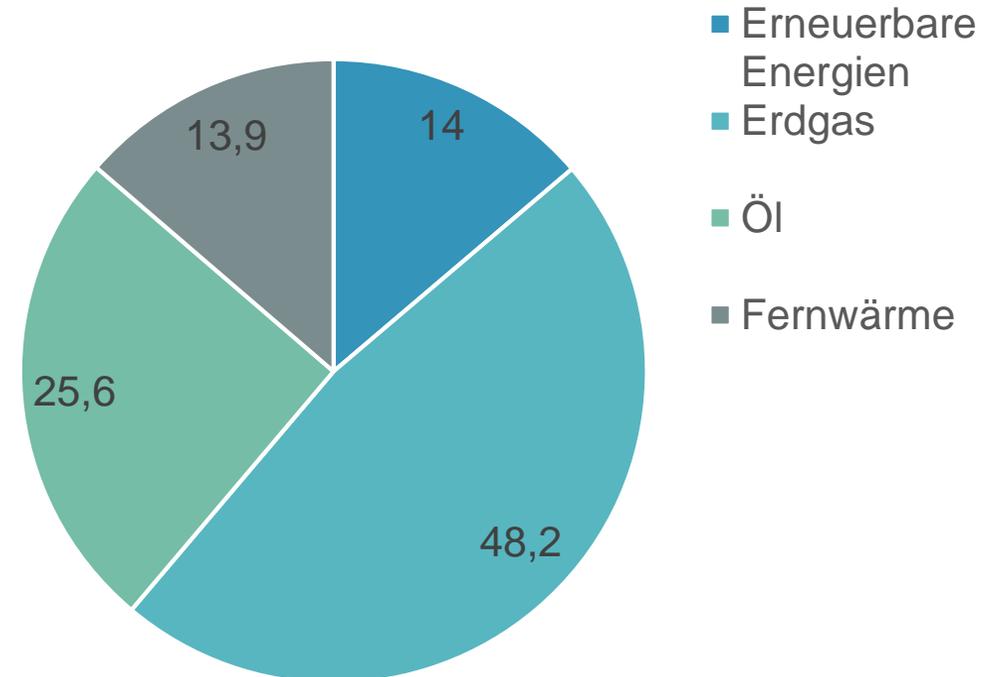
Dessau-Roßlau, 30.06.2022

# Hintergrund - Energieversorgung - Strom vs. Wärme ?

Anteil am Stromerzeugung 2021 in %

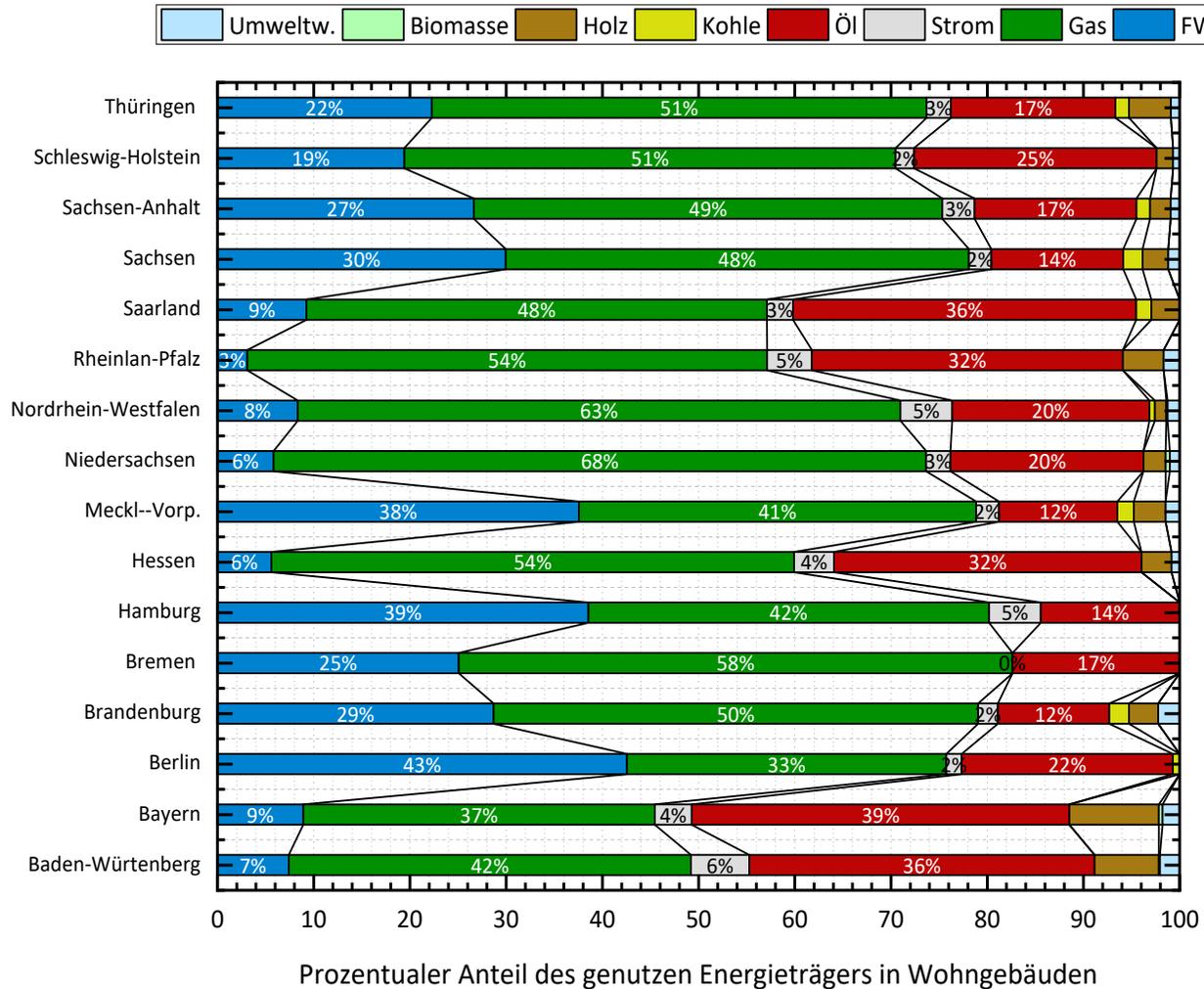


Anteil an Wärmeversorgung 2021 in %



**Ziel:** CO<sub>2</sub> Reduktion, Ausbau erneuerbarer Energien

# Hintergrund - Wärme



- sehr unterschiedliche Beheizung von Liegenschaften in Deutschland
- Öl / Gas dominieren Wärmeversorgung
- erneuerbare Energien nur sehr gering vertreten
- Ist Stand:
  - ungenutzte Flexibilitätspotentiale da wenige Speichermöglichkeiten (th./el.)
  - Potentiale zum Eigenverbrauch werden oft nicht ausgenutzt
- de facto: ab 2025 sollen keine neuen Wärmeerzeuger auf Basis fossiler Energieträger mehr installiert werden

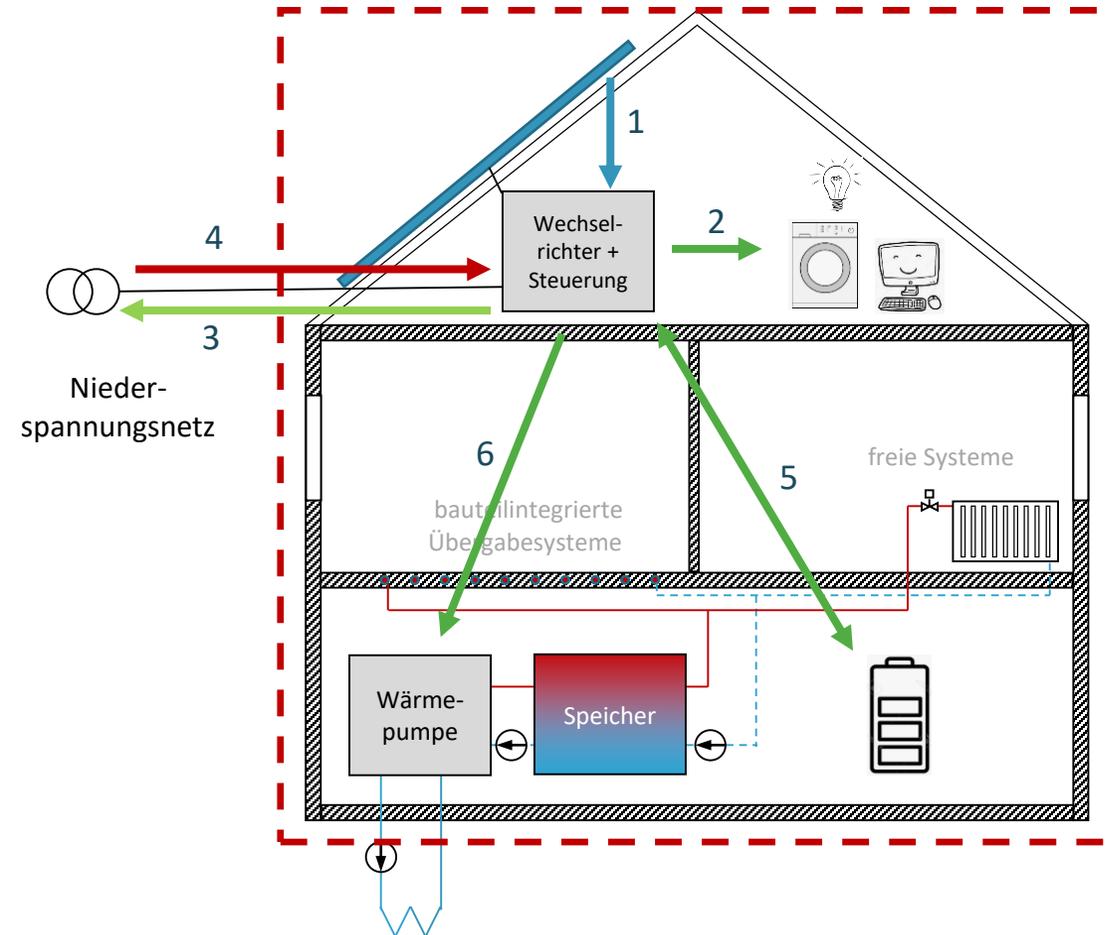


gekoppelte „ganzheitliche“ Betrachtung zwischen Sektoren:  
Strom – Wärme & Speicherung

# Hintergrund - Eigenverbrauch

Verschiedene Betrachtungsweisen:

Bilanzgrenze und Art ist entscheidend !



- 1) PV – Erzeugung
- 2) direkter Eigenverbrauch Strom
- 3) Netzeinspeisung (Überschuss)
- 4) Strombezug aus el. Netz
- 5) Stromspeicherung Batterie
- 6) Wandlung in th. Energie

## Bsp. 1: Plusenergiehaus:

- Bilanzzeitraum: 1 Jahr
- „Plusenergie“  $\neq$  Autarkie
- hohe Abhängigkeit vom elektrischen Netz

## Bsp. 2: Kraft-Wärme-Kopplungsanlage: Ziel: direkter Eigenverbrauch

- Bilanzzeitraum: direkt / aktuelle Erzeugung/Verbrauch
- Reduktion des Strombezugs aus dem öffentlichen Netz
- Reduktion der Anschlussleistung

# Anforderungen zum Thema Eigenverbrauch

- sektorübergreifende ganzheitliche Betrachtung notwendig - spezifisch für jede Liegenschaft/Quartier (Strom – Wärme – Kälte)
- Zielgenaue Analyse des Verbrauchsverhaltens (th./el.)
- Einsatz hybrider Systeme unterschiedlicher Technologien (Bsp.: KWK-Anlage, Wärmepumpe, PV) - flexible Ansteuerung / Erhöhung der Resilienz
- Speicher erhöhen Möglichkeiten des Eigenverbrauchs (th./el.)
- Speicher erhöhen zusätzlich die Flexibilität des Anlageneinsatzes

## Bsp. PV:

- Power2Heat
- überschüssige elektrische Energie aus PV wird für Wärmeversorgung genutzt
- PV – Strom für Wärmepumpe oder Heizstab

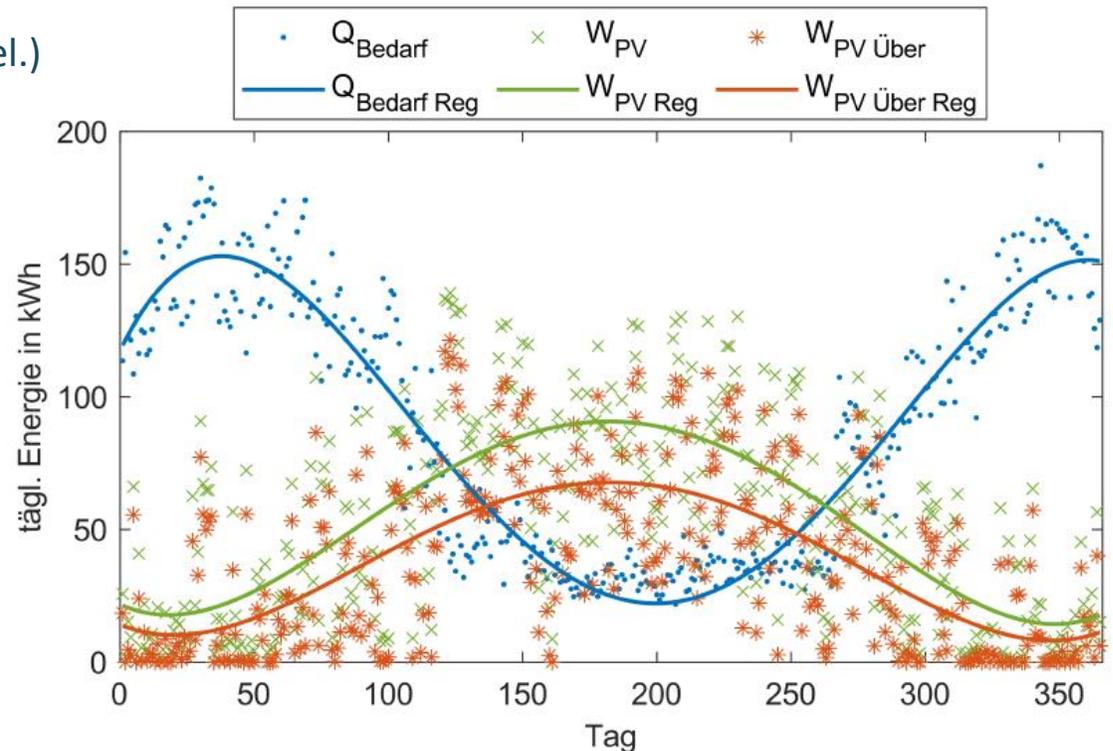
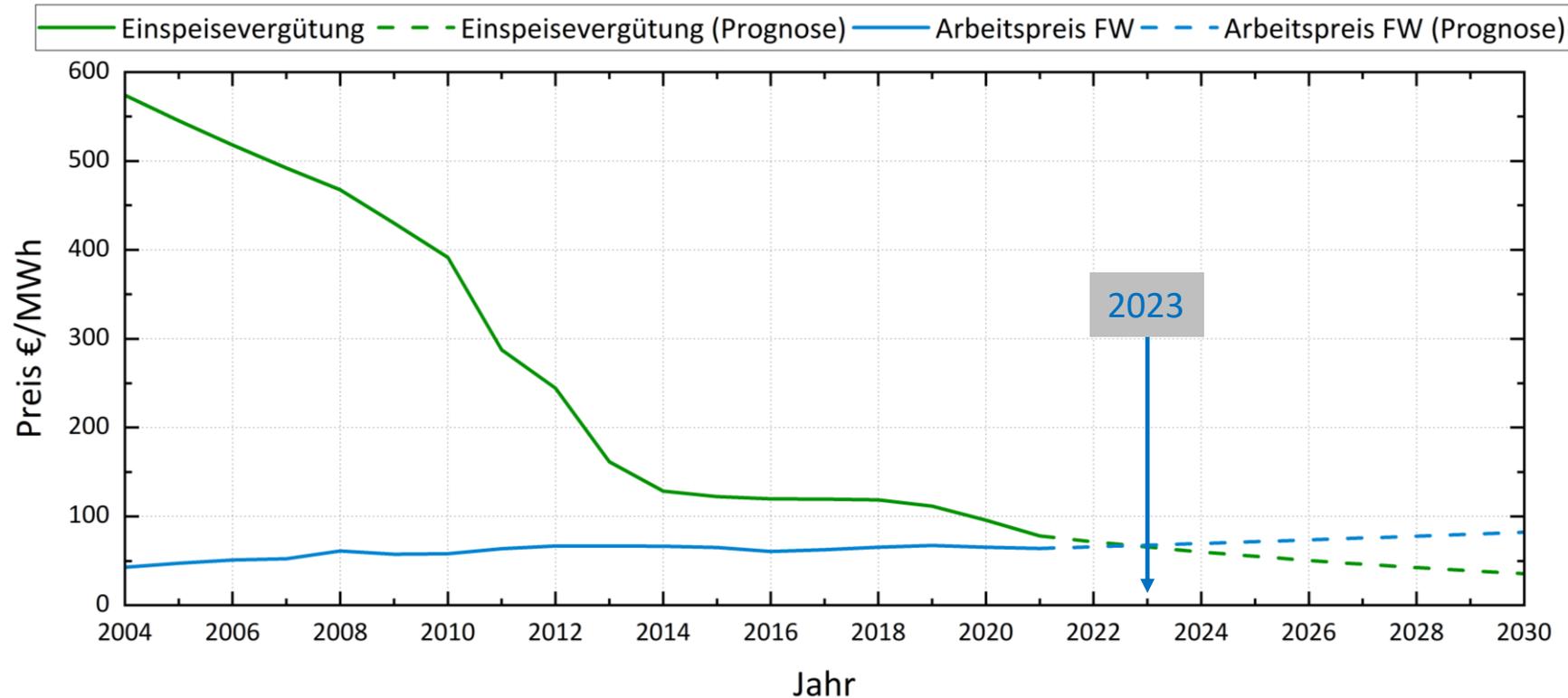


Abb.: schematischer Jahresverlauf des Wärmebedarfs und möglicher PV-Überschussnutzung

# Beispiel: Systemische Auswirkungen der PV-Nutzung

- stärkere PV-Nutzung / Eigenverbrauch ist zur Realisierung der Klimaziele zwingend notwendig
- direkte Nutzung im Gebäudebereich für die Elektroenergieverbraucher
- direkte Nutzung durch Wandelung in **Wärme**

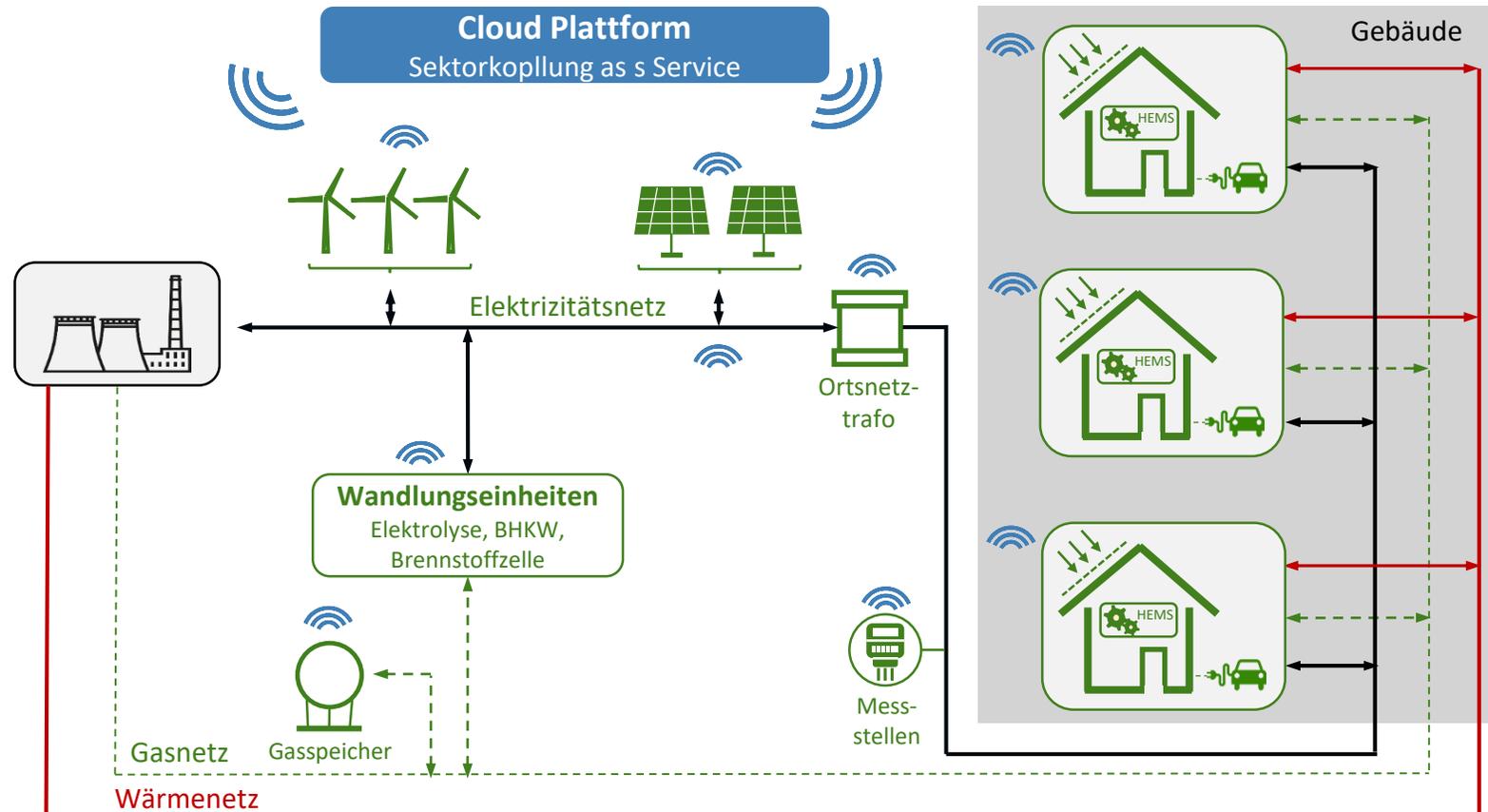


Preisentwicklung zur  
Einspeisevergütung und zur  
Entwicklung des Fernwärmepreises

Quelle: Altenburger/ Seidel / Seifert 2021  
(Euroheat&Power)

# Systemische Auswirkungen: Energie lokal erzeugen und verbrauchen

- neue Sichtweise auf das Energiesystem und damit auch auf den Gebäudebereich
- stärkere Informationsvernetzung und Interaktion mit vorgelagerten Ketten



Zellulares Energiesystem mit Flexibilitätspotentialen

1. Gebäudebereich wird **aktiver Teil** des Energiesystems
2. **Digitalisierung** der Gebäude / Schnittstellen zur Datenübertragung

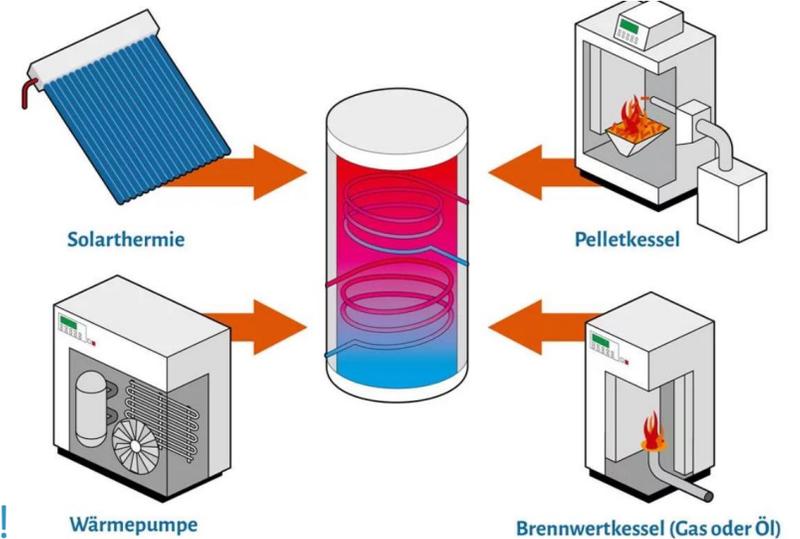
MDR-Dokumentation:

„Mit der Energiewende in den Blackout?“

<https://www.youtube.com/watch?v=nBfz8R1SRhk>

# Fazit / Ausblick

- stärkere Elektrifizierung des Gebäudebereiches für Heizen und Kühlen
- Wärmepumpen werden Standardtechnologie (1. LWWP / 2. SWWP ...) im Neubaubereich
- Eigenverbrauch wird wesentlichen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung leisten
- im Gebäudebestand werden gasttechnische Systeme weiter eine Rolle einnehmen
- Einsatz von Energiemanagementsystemen / Informationsvernetzung



**Systemanalyse – jeder Verbraucher ist individuell !!**

**Thema Eigenverbrauch: Speicher nicht vergessen !!**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

## Kontakt:

### TU Dresden

Institut für Energietechnik

Dr. Ing. P. Seidel

Helmholtzstraße 14

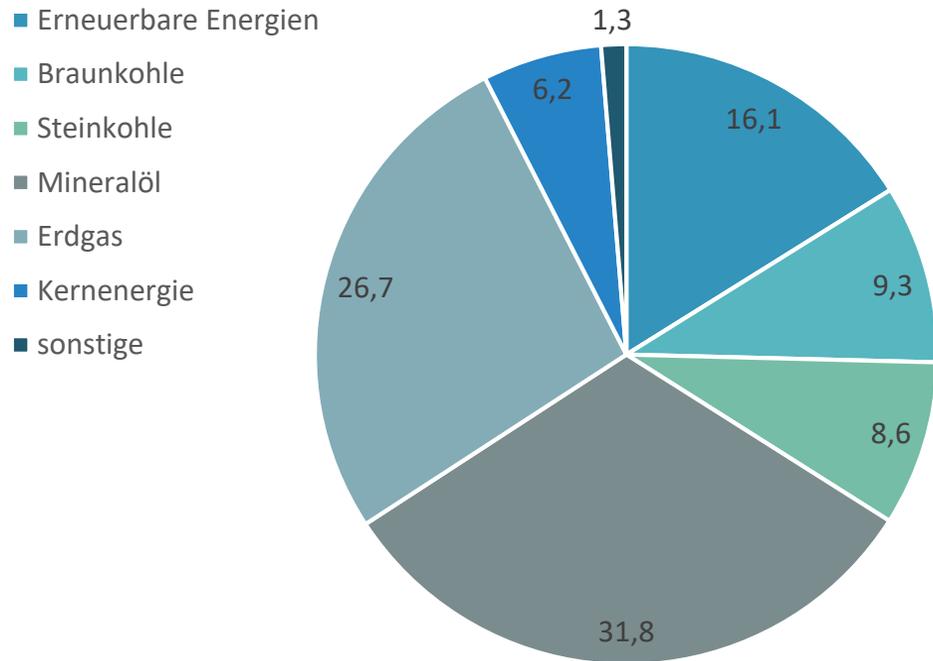
01062 Dresden

E-Mail: [paul.seidel@tu-dresden.de](mailto:paul.seidel@tu-dresden.de)

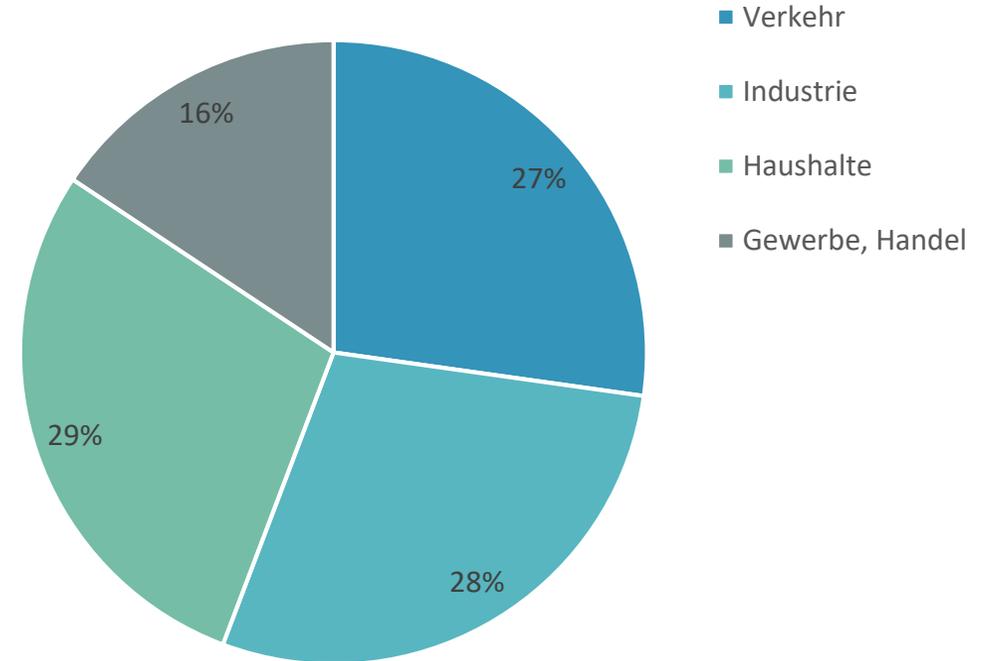
Home-Page: [www.tu-dresden.de](http://www.tu-dresden.de)

# Hintergrund - Energieversorgung

Primärenergieverbrauch 2021 in %



Aufteilung in Sektoren 2021



# Energieträgervergleich für Strom und/oder Wärme

## konventionelle Energieträger:

- Öl/ Erdgas (stetig) verfügbar
- keine Restriktionen hinsichtlich Menge / Betriebszeiten
- flexibler Betrieb der Anlagen ist einfach möglich
  - direkte Kopplung an Verbrauch
- Bsp.: KWK-Anlage, Wärmepumpe, Kessel
- Einsatzoptimierung möglich

## regenerative Energieträger:

- solare Einstrahlung mit tägl. und jahreszeitl. Schwankung
- Restriktionen hinsichtlich Menge / Betriebszeiten
- Wind: hohe Wetter- und Lageabhängigkeit
- kein direkter individueller Betrieb der Anlagen möglich
  - zusätzliche Komponenten notwendig (th. Speicher)
- Bsp.: Solarthermie, Photovoltaik, Wind
- Einsatzoptimierung durch Prognosen notwendig



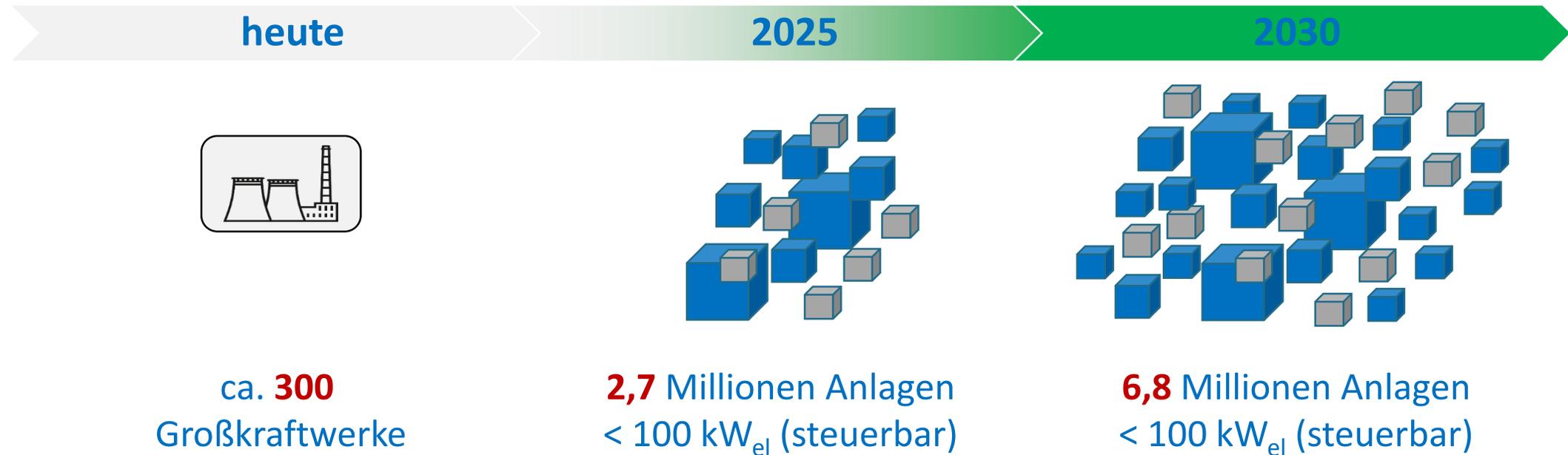
## Eigenverbrauchsoptimierung erfordert:

- Lastganganalyse zur Abstimmung von Verbrauch und Erzeugung
- Einsatz von Speichersystemen für Flexibilitätspotentiale
- Verwendung von Prognosetools zur Betriebszeitoptimierung (Wetter, Anlagencharakteristik – Verbrauch vs. Erzeugung)

## Energiemanagementsystem



# Lösung: „Zelluläre Energiesysteme“



ein Großteil der Energieanlagen wird im NS / MS-Netz installiert