



Kofinanziert von der  
Europäischen Union



Baden-Württemberg

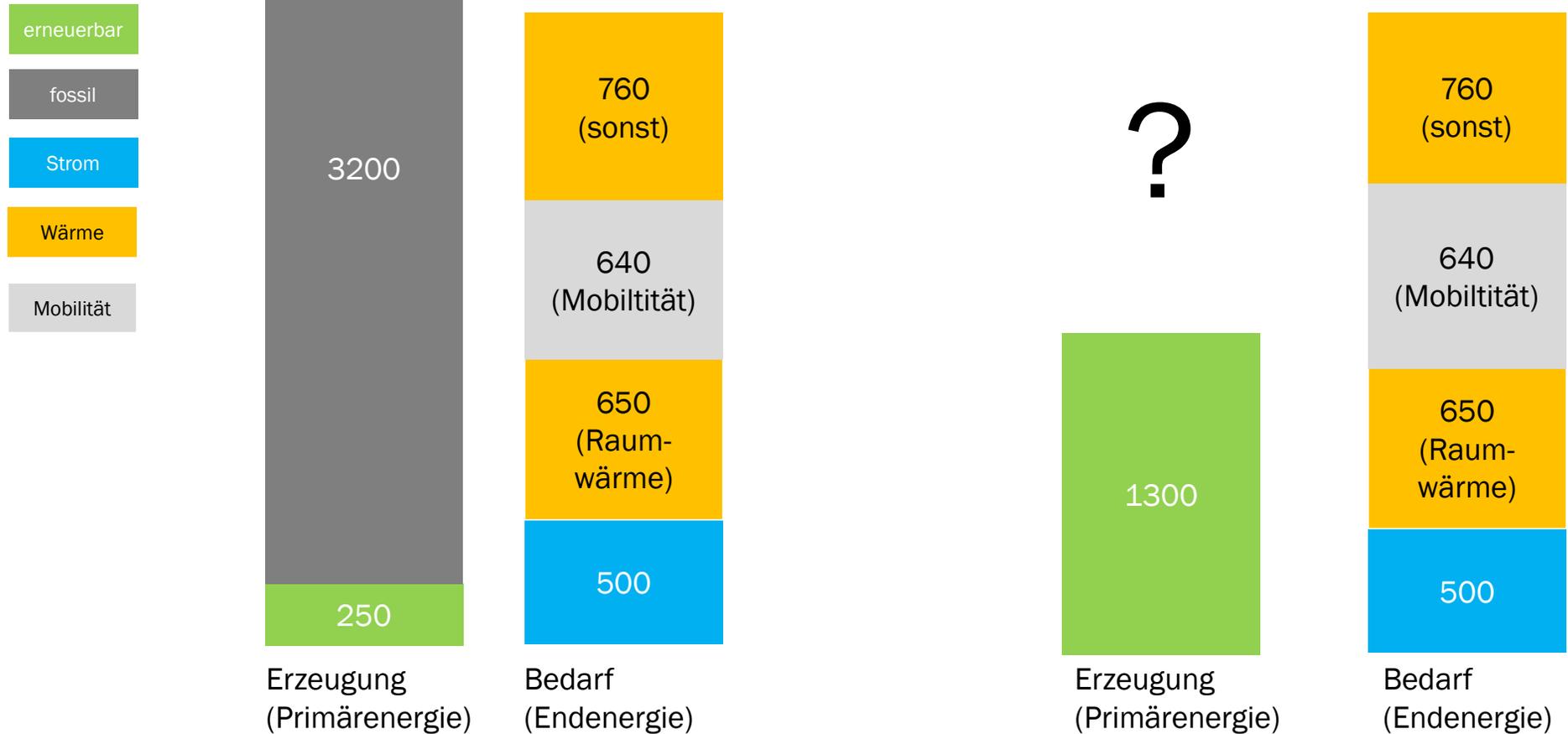
## Wasserstoff – wie ? – so!

Ein Schlüsselement der Energiewende

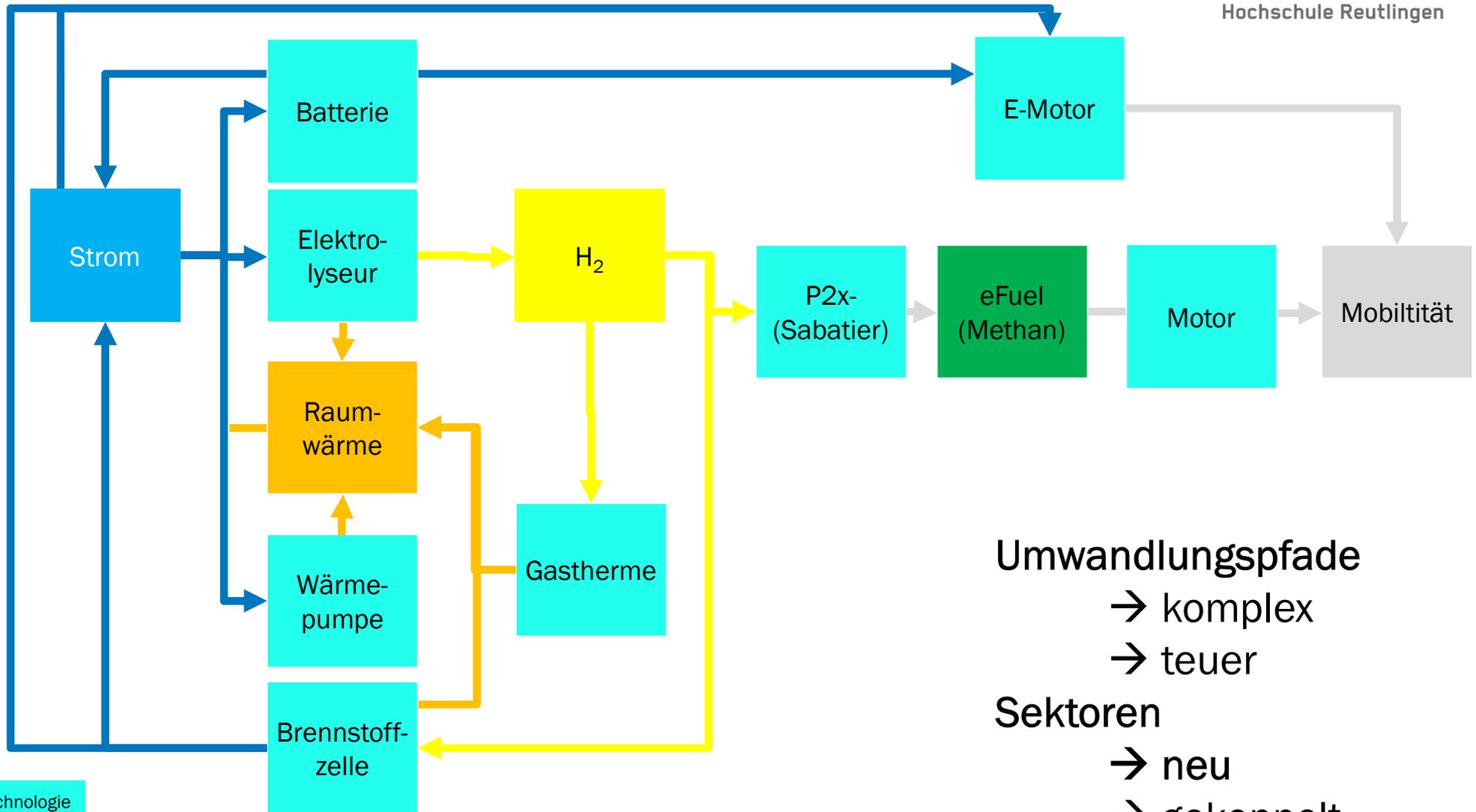
Thorsten Zenner



# Wieviel Energie(TWh) brauchen wir?



**Versorgungslücke** → Import → Transport → Wasserstoff, Amoniak, Methan,...



## Umwandlungspfade

→ komplex

→ teuer

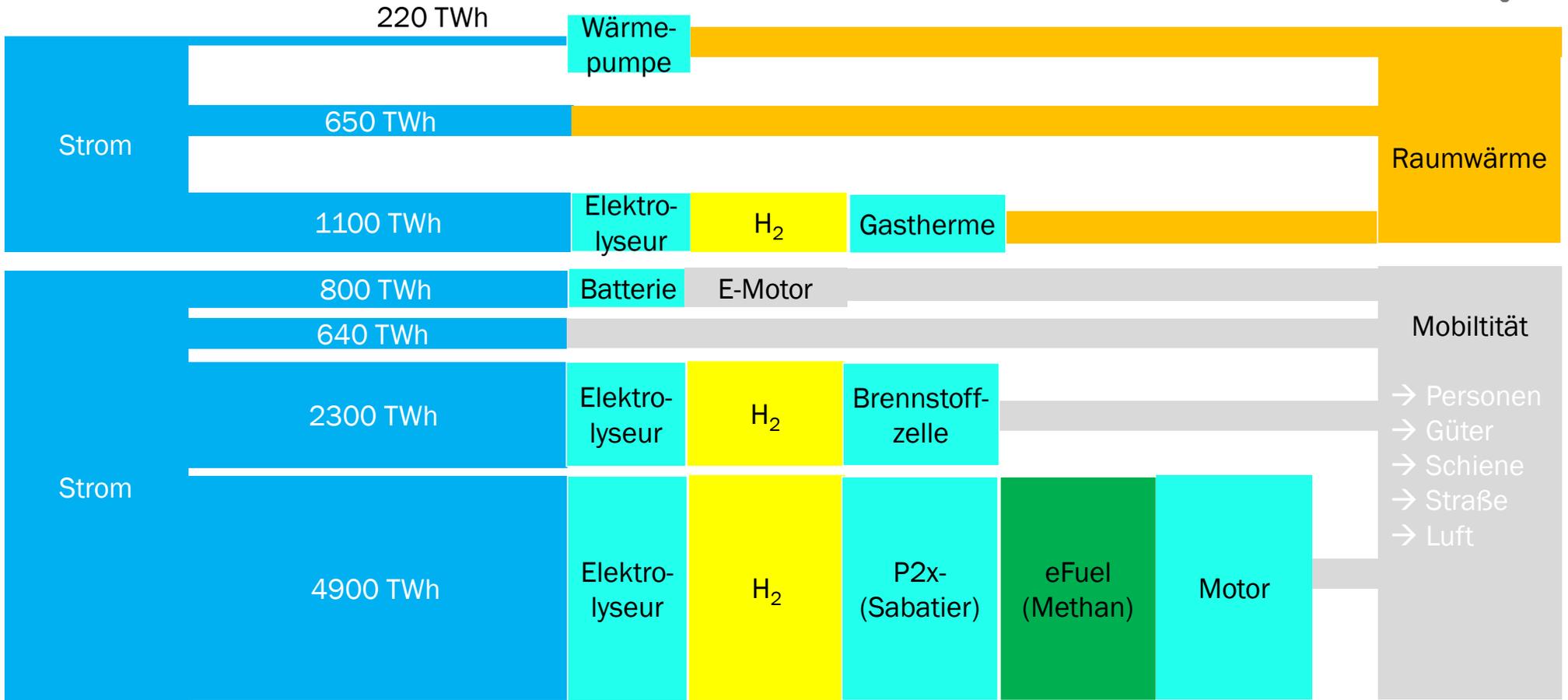
## Sektoren

→ neu

→ gekoppelt

→ Konkurrierend

# Umwandlungseffizienz



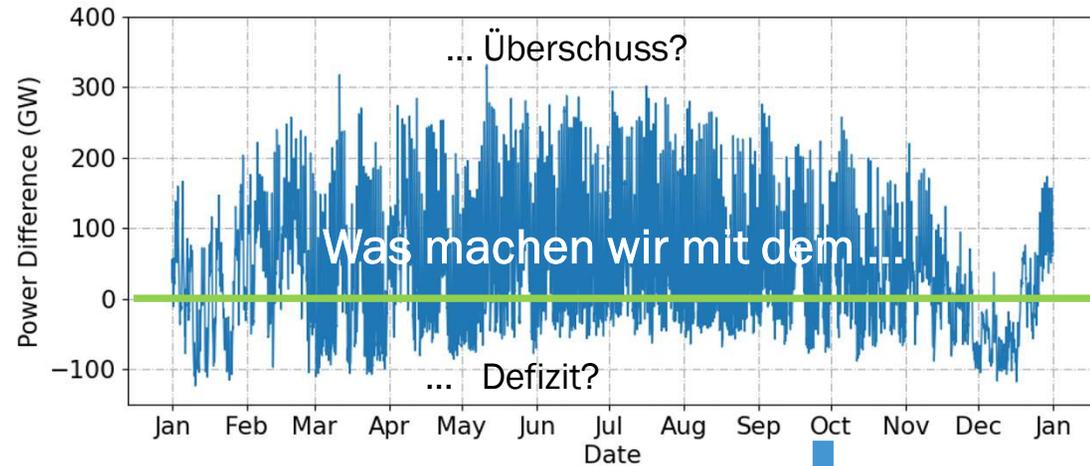
## Umwandlungseffizienz

- hohe Varianz
- viele Technologien
  - Angemessenheit
  - Verfügbarkeit
  - Transport-/Speicherfähigkeit

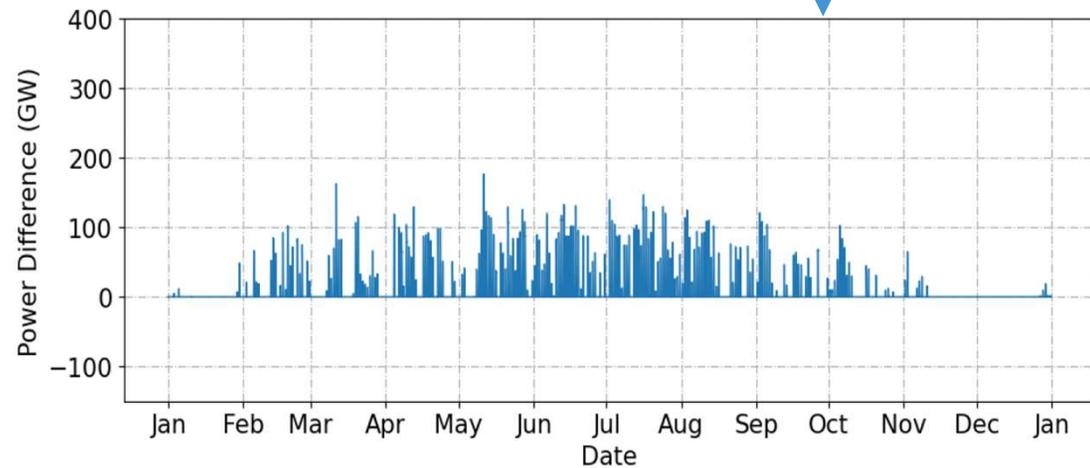
# Verfügbarkeit



2045



Speichern - verstromen

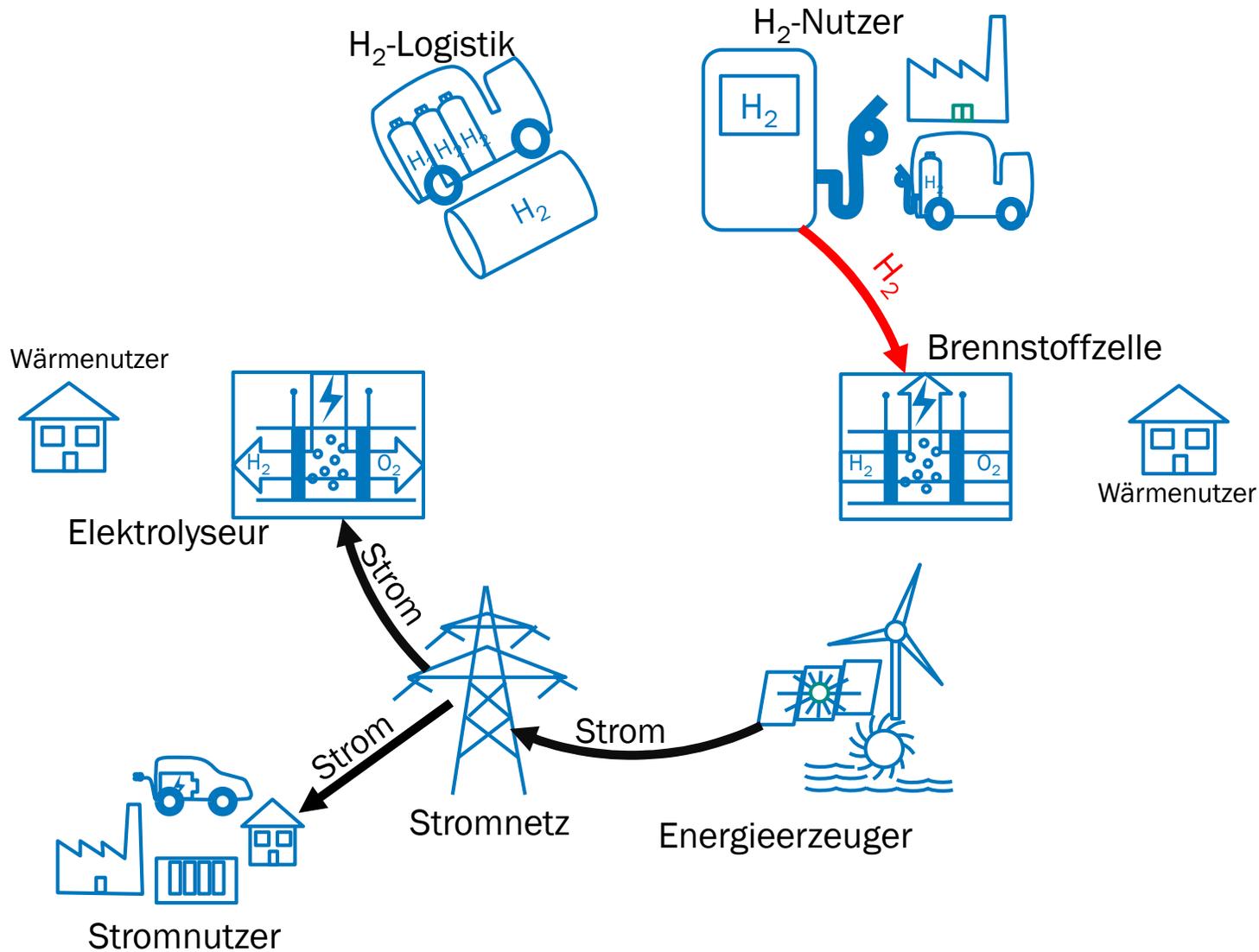


Überschuss → Lasten zuschalten → speichern

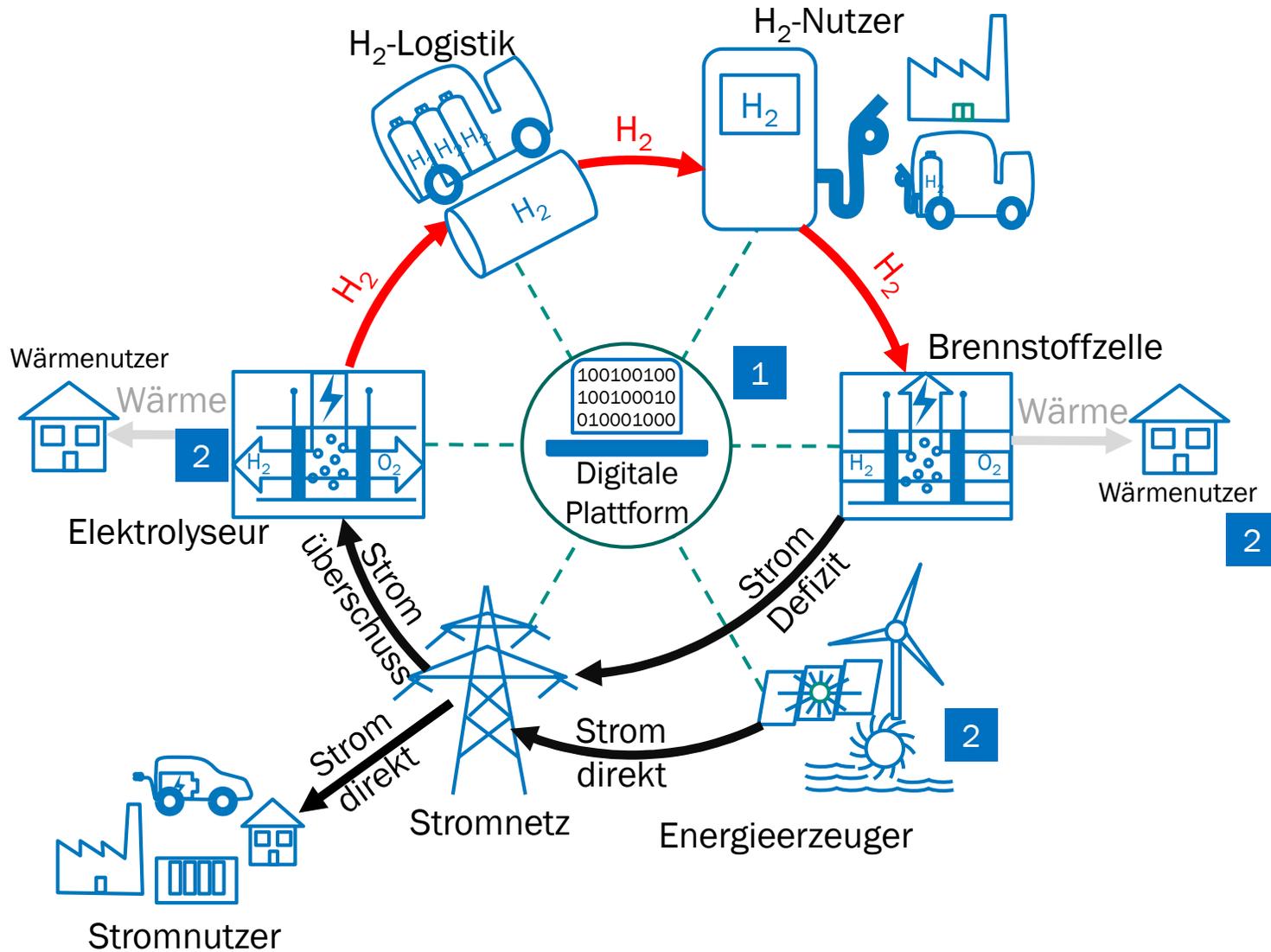
Defizit → Lasten abschalten → Speicher nutzen

- Primärenergie wird erneuerbarer Strom
- Energiebedarf national nicht zu decken
  - Energieimport notwendig
  - Energietransport
    - Wasserstoff, Methan, Ammoniak
- Umwandlung für verschiedene Sektoren
  - Effizienz (Energie und Ressourcen)
  - Investitionen
  - Sektorkopplung / Sektorkonkurrenz
- Energieverfügbarkeit
  - Elektrische Energie möglichst direkt nutzen
  - Lasten verschieben → Demandmanagement
    - Batterien, Elektrolyseure, Brennstoffzellen, Wärmespeicher
  - Überschuss sektorübergreifend speichern
    - Batterie, Elektrolyseur
  - Defizit sektorübergreifend ausgleichen
    - Batterie, Brennstoffzelle

# Was machen wir Projekt H2-Grid?



# Was machen wir Projekt H2-Grid?



- 1** Vernetzen  
Handeln  
Bilanzieren
- 2** Steuern  
Regeln  
Vernetzen

## Sektoren vernetzen - Stromnetz stabilisieren

## Kleinanlagen (< 1 MW)

- + gute Anbindung an dezentrale Energieerzeuger
- + gute Anbindung an das Wärmenetz
- + geringere Netzlast
- + niedrige Logistikkosten, einfachere Logistik
- + geringer Eingriff in Landschaft
- + hohe Akzeptanz der Bevölkerung → Regionalität
- + regionale Wertschöpfung
- + niederschwelliger Einstieg → private Akteure
- Kostennachteil durch fehlende Skalierung
- technologisch offene Systeme nötig
- Interoperabilität

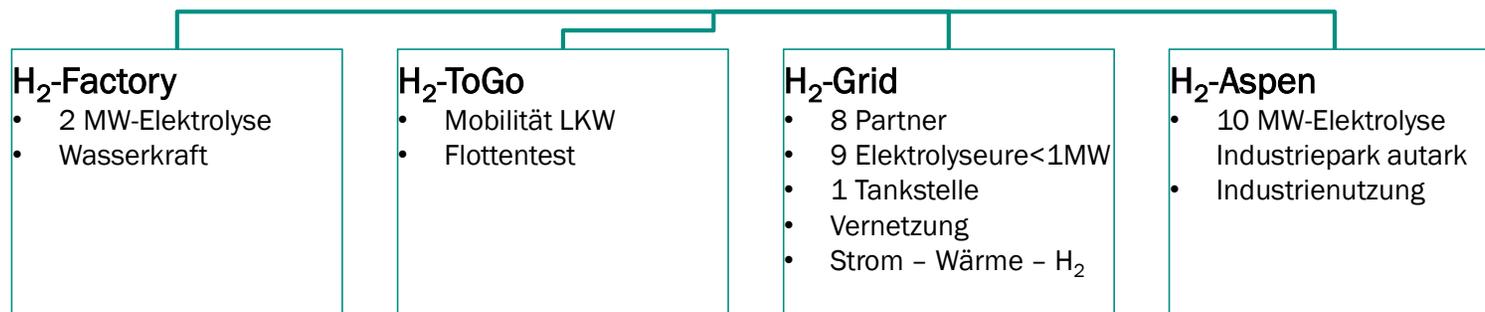
## Großanlagen (> 100 MW)

- größere Entfernung zu erneuerbare Energieerzeuger
- größere Entfernung zum Wärmenetz
- Hohe Netzlast
- hohe Logistikkosten, komplexe Logistik (LOHC, Cryogen)
- großer Eingriff in Landschaft
- geringe Akzeptanz der Bevölkerung
- Investitionsrisiko
- hohe Einstiegshürde
- + Kostenvorteil durch Skalierung
- + technologisch geschlossene System möglich

**Komplementäre Ansätze → Beides tun!**

# Was passiert in meiner Region?

## H2-Wandel



## Was sollte man sich merken?

- Energie ist mehr als Strom
  - Wärme, Mobilität, Elektrizität
- Erneuerbare Energieproduktion ist schlecht anpassbar
  - Bedarf anpassen → Demandmanagement
- Strombedarf kann schlecht an das Angebot angepasst werden
  - Sektorkopplung, Speicher, Wasserstoff
- Strom wird primäre Energiequelle
- Bedarf, Effizienz und Verfügbarkeit müssen berücksichtigt werden
- Wasserstoff
  - Kann bei Überschuss produziert werden (Elektrolyseur)
  - Kann Defizite im Stromnetz ausgleichen (Brennstoffzelle)
  - Kann als (Langzeit-)Energiespeicher genutzt werden
  - Kann als Kraftstoff für die Mobilität genutzt werden
  - Kann als Grundstoff für die Industrie genutzt werden

# Vielen Dank!