



# MOPPL

29.11.2023

TransHyDE Vollversammlung, Leipzig

Julian Radek (HEMF)



# Agenda

1. Projektvorstellung
2. Aktueller Stand
3. Ausblick



# Überblick MOPPL

## Projektvorstellung – Aktueller Stand – Ausblick

- **Modellkopplung** zur integrierten Optimierung langfristiger Transformationspfade – Koevolution, Koordination und Robustheit unter Berücksichtigung verschiedener Systemebenen
- **Projektkoordination**
  - Lehrstuhl für Energiewirtschaft, House of Energy Markets and Finance (HEMF), Universität Duisburg-Essen
- **Projektpartner**
  - Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft (ie<sup>3</sup>), TU Dortmund
  - Gas- und Wärme-Institut Essen e.V. (GWI)
- **Assoziierte Partner**
  - Thyssengas, Amprion, WSW Netz, ENERVIE, EWE Gasspeicher
- **Projektlaufzeit**
  - August 2022 – Juli 2025

# Inhalt

## Projektvorstellung – Aktueller Stand – Ausblick

### ■ Projektkontext

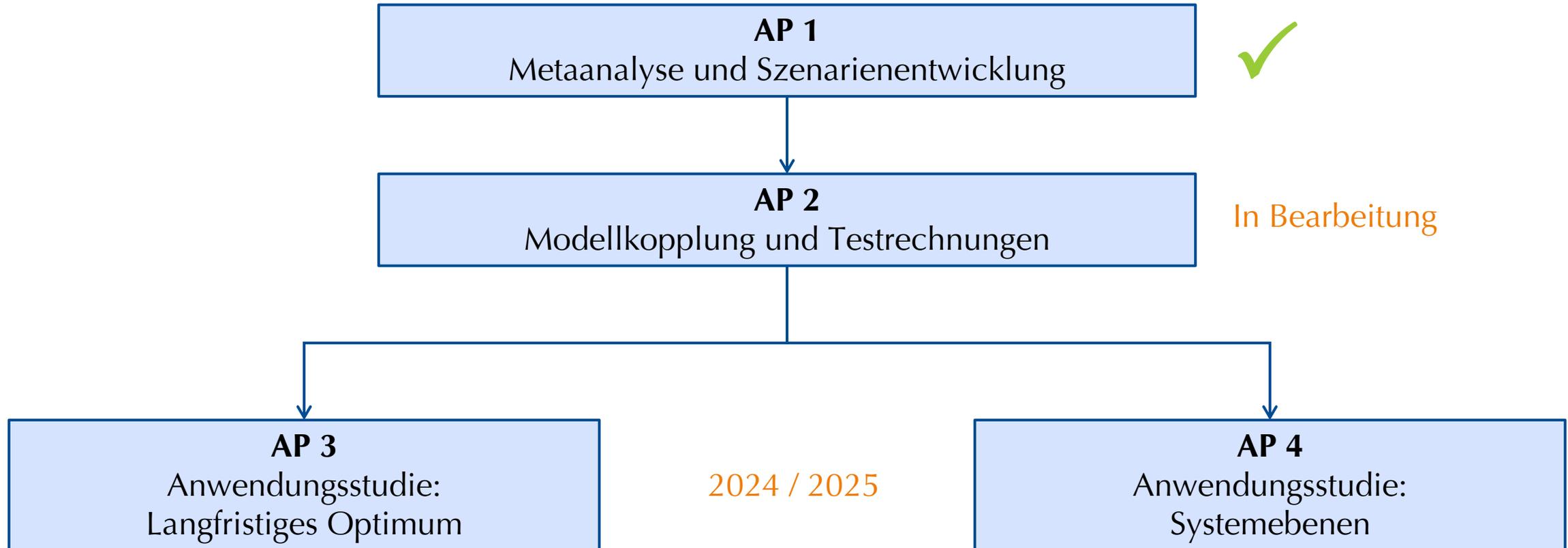
- Erneuerbarer Wasserstoff neben Elektrifizierung zentraler Baustein der Dekarbonisierung
- Sektorkoppelnde Technologien erfordern integrierte Betrachtung über Sektorgrenzen hinaus
- Dezentralisierung führt zu größerer Bedeutung unterlagerter Systemebenen
- **Steigende Komplexität erfordert angepasste Methoden zur sektorübergreifenden Systemanalyse**

### ■ Ziele

- **Entwicklung eines Verfahrens zur Kopplung von Investitions-, Stromnetz- und Gasnetzmodell (AP 2)**
- Untersuchung der Implikationen flacher Optima für die Entwicklung robuster Transformationspfade (AP 3)
- Analyse der Auswirkungen von Transformationsstrategien auf die Systemebenen (AP 4)
- **Möglichkeit der integrierten (und robusten) Infrastrukturplanung**

# Arbeitspakete

Projektvorstellung – Aktueller Stand – Ausblick



# AP 1: Metaanalyse und Szenarien

## Projektvorstellung – **Aktueller Stand** – Ausblick

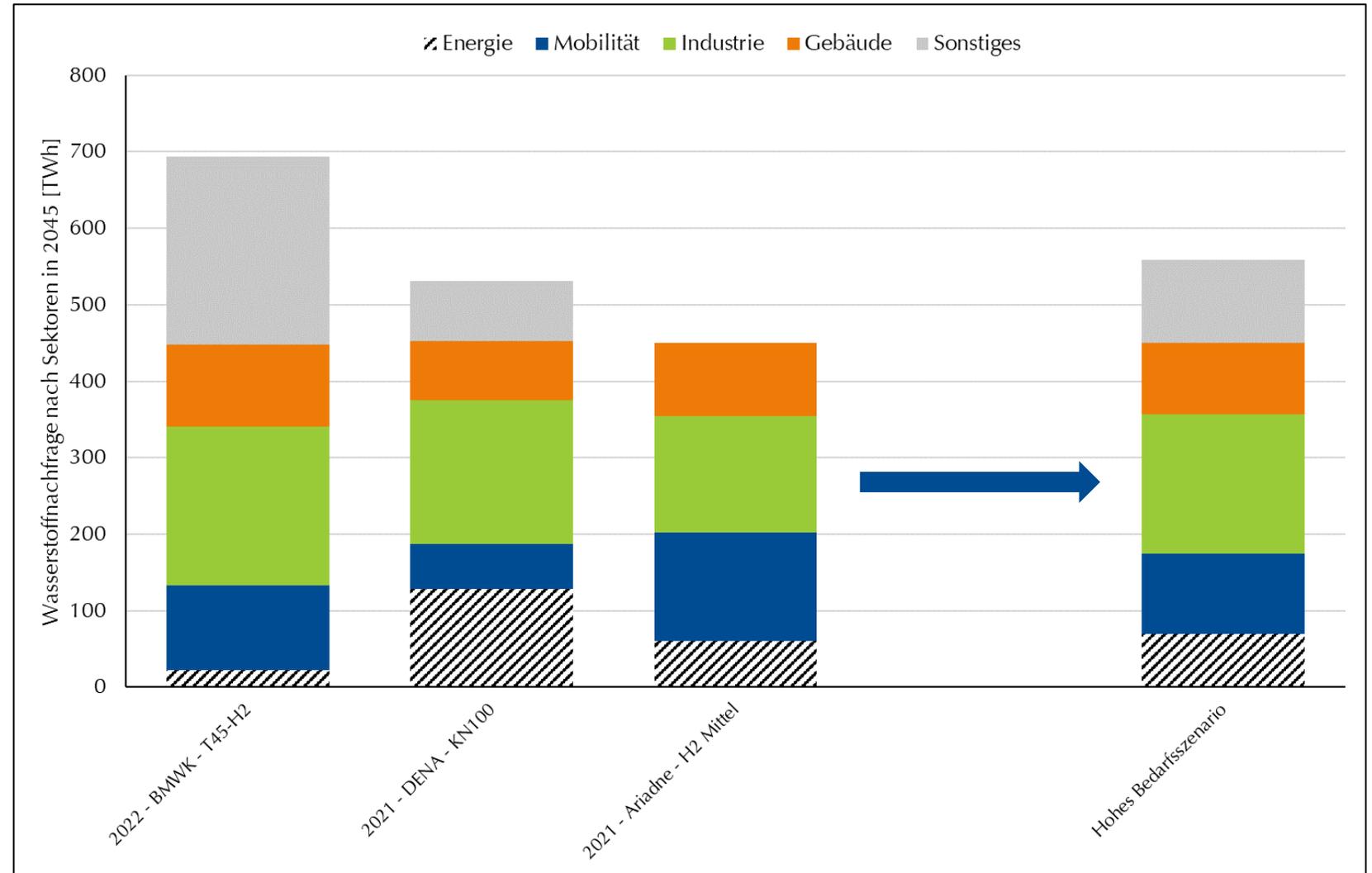
- Metaanalyse von Energiesystemstudien
  - Aktualisierte Studien: Klimaneutralität 2045
  - „Big 5“ + Fraunhofer ISE
  - Fokus auf Wasserstoffsektor
  - Ableitung von 3 Szenarien für MOPPL
- Szenarien
  - Hohes Bedarfsszenario
  - Mittleres Bedarfsszenario
  - Mittleres Bedarfsszenario mit Importbeschränkung

Studie	Auftraggeber / Projekt
Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem	Fraunhofer ISE
Klimaneutrales Deutschland 2045	Agora, Stiftung Klimaneutralität
Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems	BMWK
Klimapfade 2.0	BDI
dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität	dena
Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045	Kopernikus-Projekt Ariadne

# AP 1: Hohes Bedarfsszenario (2045)

## Projektvorstellung – Aktueller Stand – Ausblick

- Szenarioermittlung
  1. Mittelwert H2-Szenarien Ariadne
  2. Mittelwert über 3 Studien
- Verbrauch Energiesektor wird endogen optimiert
  - z. B. Verbrauch der Gaskraftwerke
- Keine Importrestriktion
  - Verhältnis von Import zu heimischer Erzeugung ist Modellergebnis



# AP 1: Mittleres Bedarfsszenario (2045)

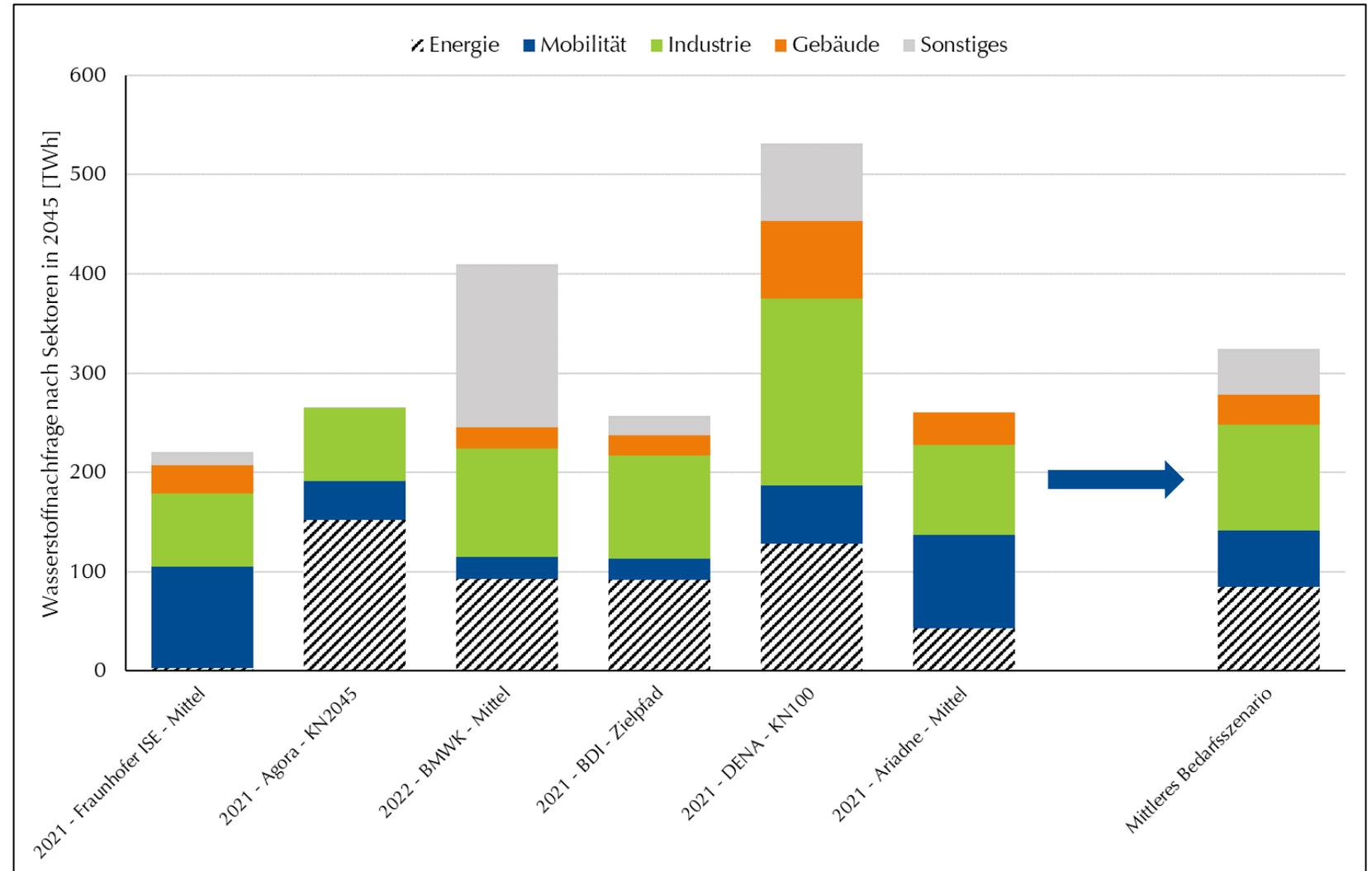
## Projektvorstellung – Aktueller Stand – Ausblick

### ■ Szenarioermittlung

1. Mittelwert über Szenarien der einzelnen Studien
2. Mittelwert über Studien

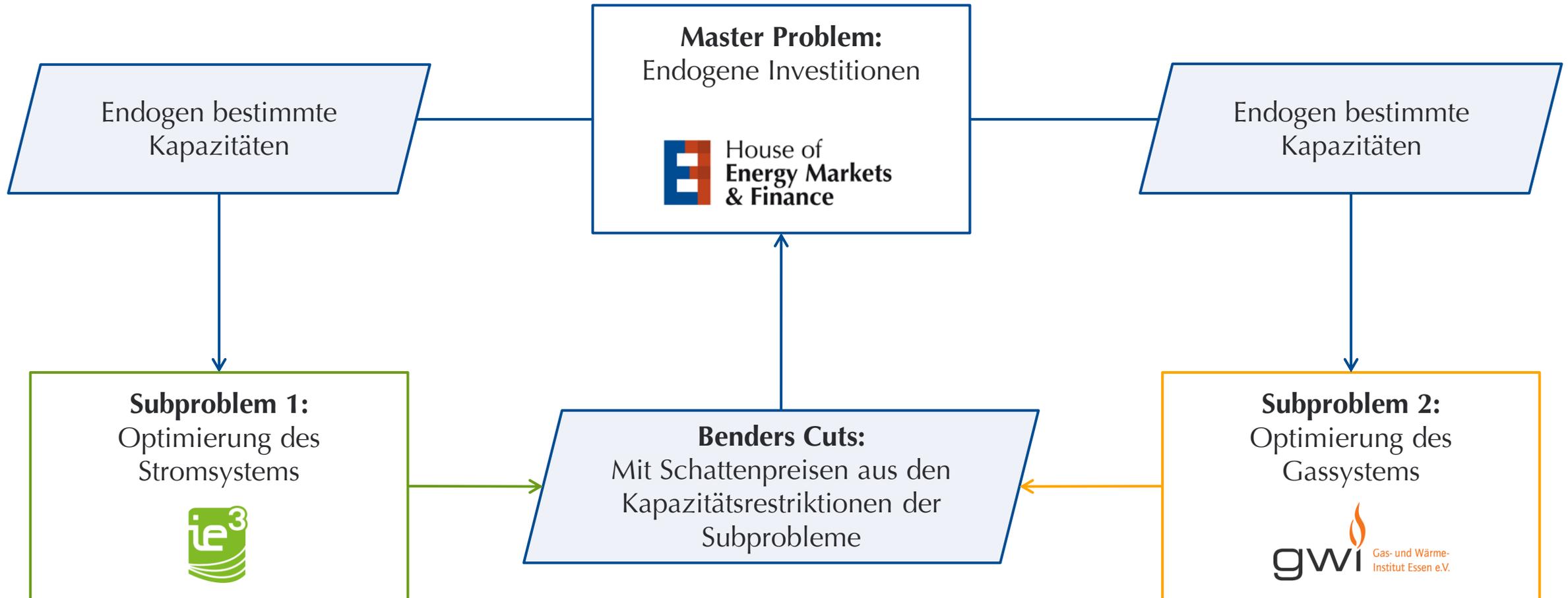
### ■ Zwei Varianten

1. Ohne Importrestriktion
  2. Mit Importrestriktion
- Deckelung des Importanteils auf 50 %



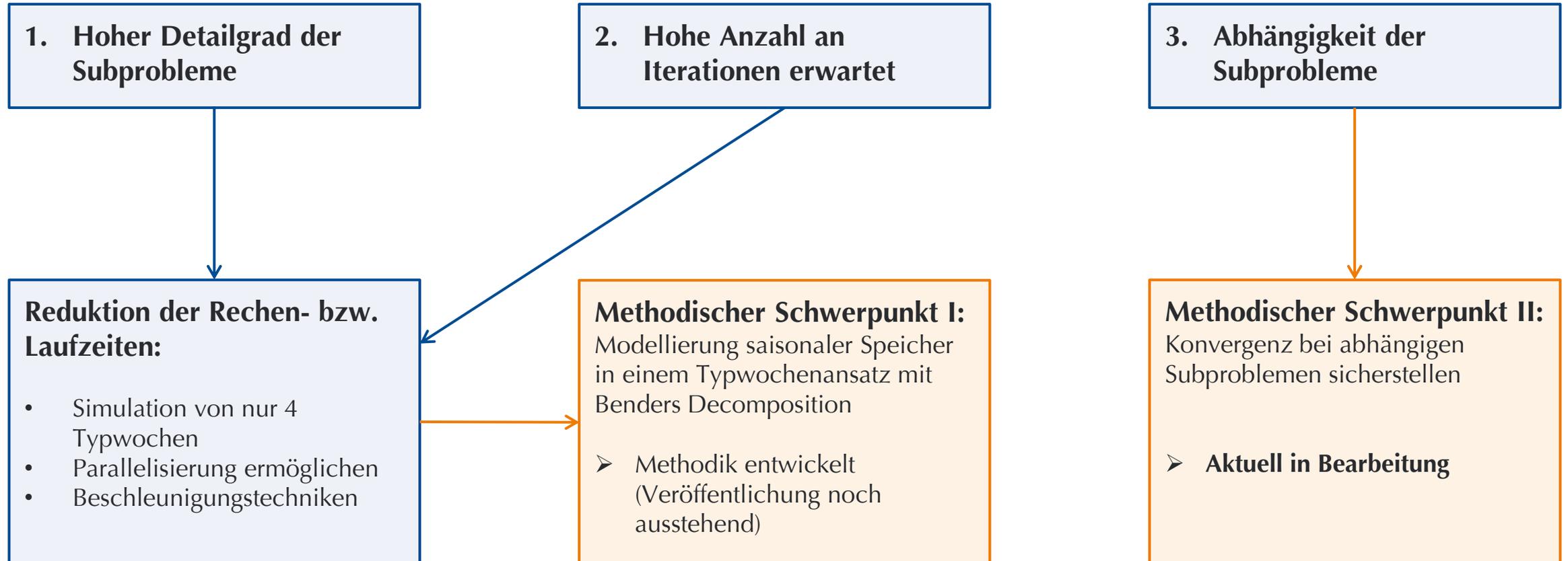
# AP 2: Modellkopplung mit Benders Decomposition

Projektvorstellung – **Aktueller Stand** – Ausblick



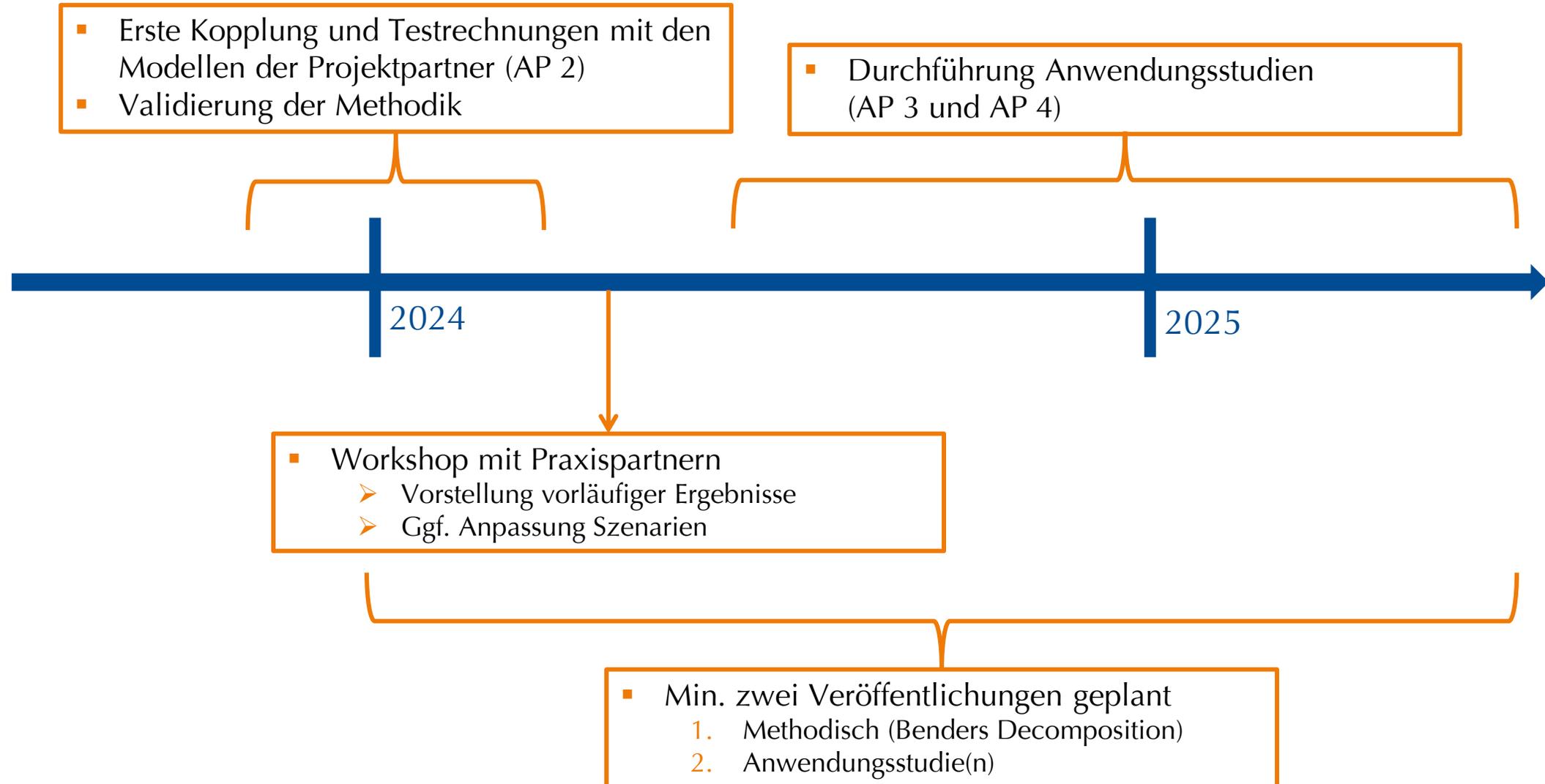
# AP 2: Herausforderungen der Modellkopplung

Projektvorstellung – **Aktueller Stand** – Ausblick



# Ausblick

## Projektvorstellung – Aktueller Stand – **Ausblick**





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

