

# Bedarfsermittlung von Energiespeichern und Sektorenkopplung durch Hybride Lastflussberechnung

### Benjamin Böckl

Matthias Greiml Lukas Leitner Thomas Kienberger DEPARTMENT FÜR

Umwelt- & Energieverfahrenstechnik

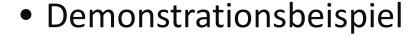




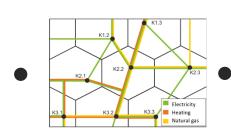


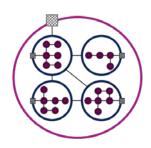
### In den nächsten Minuten...

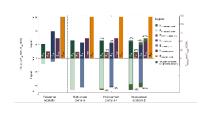
- Motivation Hybride Lastflussrechnung
  - Fragestellung & Abgrenzung
- Konzept & Funktionsweise HyFlow



Conclusio & Ausblick





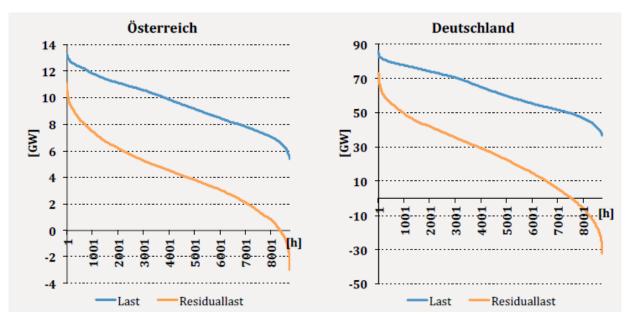






### Motivation

Residuallast 2030 (Fraunhofer IWES 2015)



- Lösungsansätze
  - Energiespeicher, Netzausbau, Sektorkopplung
- Infrastruktur von Gas- und Wämenetzen muss berücksichtigt werden!





### Tools Energiesystemmodellierung









urbs







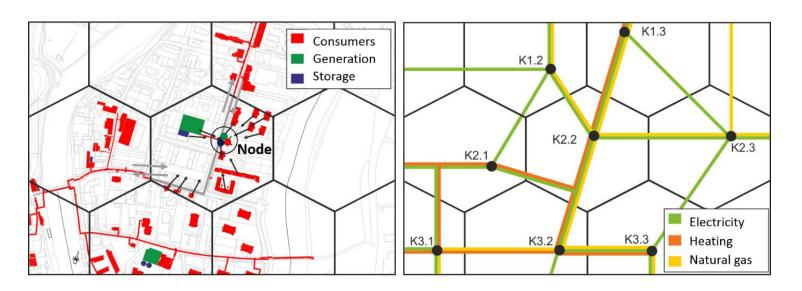






# HyFlow - Genereller Aufbau

Gestaltung nach einem zellularem Ansatz

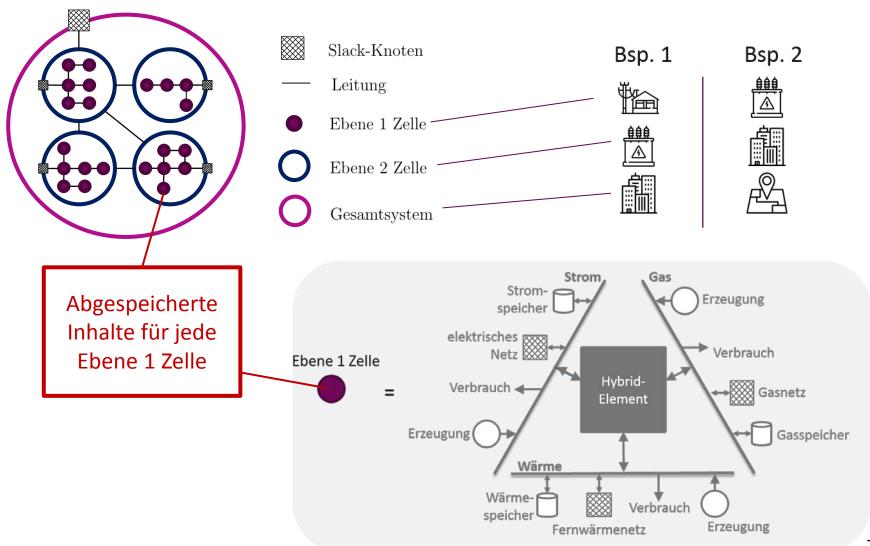


"Ziel des zellularen Ansatzes ist es, Erzeugung und Verbrauch von Energie auf der niedrigsten möglichen Ebene auszubalancieren"





### HyFlow - Hierarchischer Aufbau



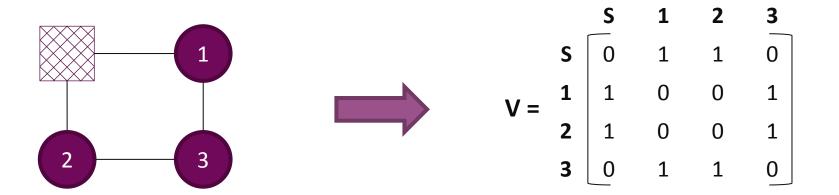




# HyFlow - Komponenten - Energienetze

### dienen dem räumlichen Ausgleich

	Inputmatrizen	Lastflussberechnung
Stromnetz	Länge, Eingangsspannung, spez. Widerstand	DC-Lastflussrechnung
Wärmenetz	Länge, Durchmesser, Rauigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Wärmeübergang, Temperaturen, Eingangsdruck	Potentialknotenverfahren
Gasnetz	Länge, Durchmesser, Rauigkeit, Eingangsdruck	Potentialknotenverfahren



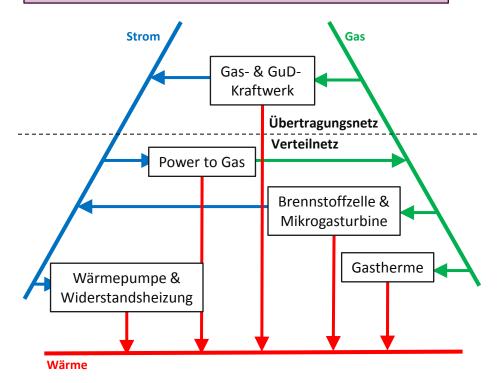




# HyFlow - Komponenten - Hybridelemente

dienen der Umwandlung zwischen Energieträgern als Flexibilitätsoption

### Technologien



#### **Parameter**

- Leistung
- pos. / neg. Rampenrate
- Konversionswirkungsgrad
- System- / Zelldienlichkeit





### HyFlow - Berechnungsablauf

#### Input

- Residuallastprofile
- Zelleinteilung
- Netzstrukturen
- Parameter
  - Netze
  - Speicher
  - Hybridelemente

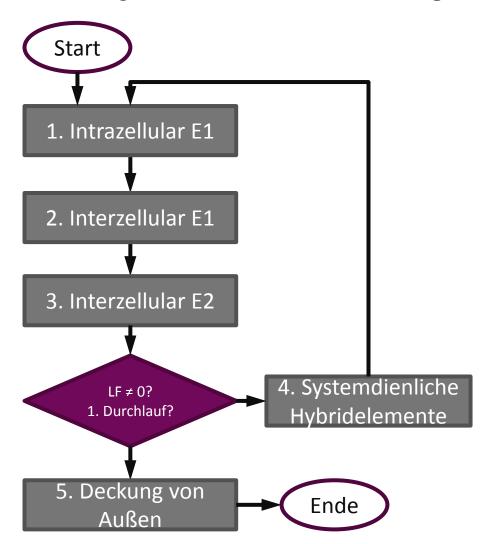
#### **Output**

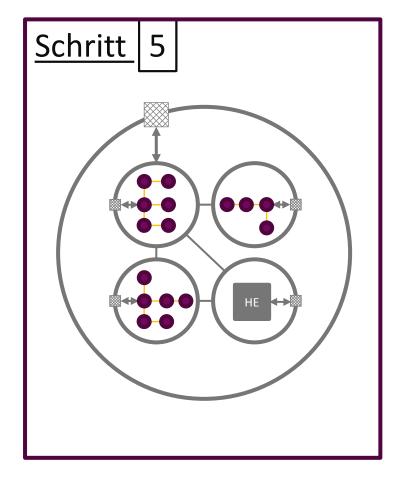
- Lastfluss über Systemgrenze
- Speicherstände
- hybride Konversion
- Leitungsbelastungen
- Spannungs-/Druckverläufe in den Leitungen
- Autarkiegrade
- Verluste
  - Transportverluste
  - Speicherverluste





### HyFlow - Berechnungsablauf

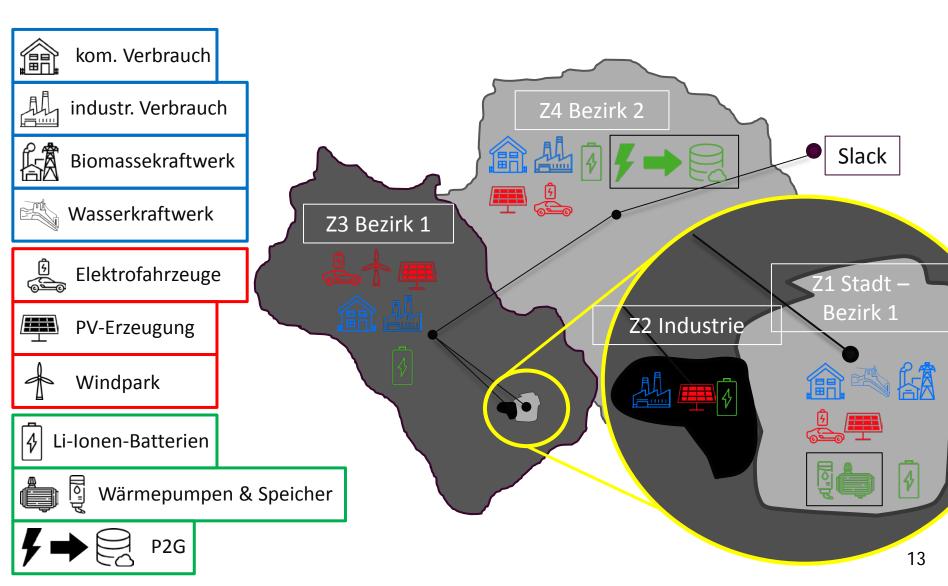








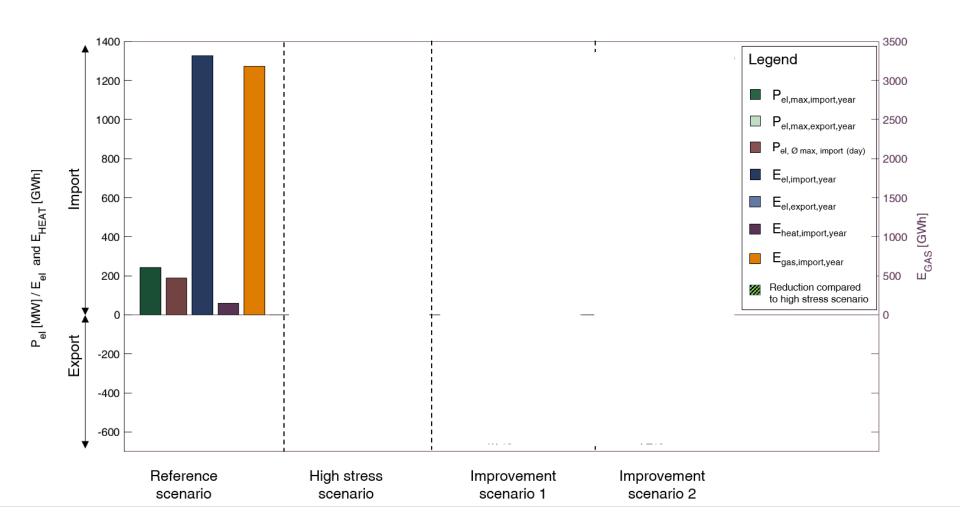
# HyFlow - Demonstrationsbeispiel







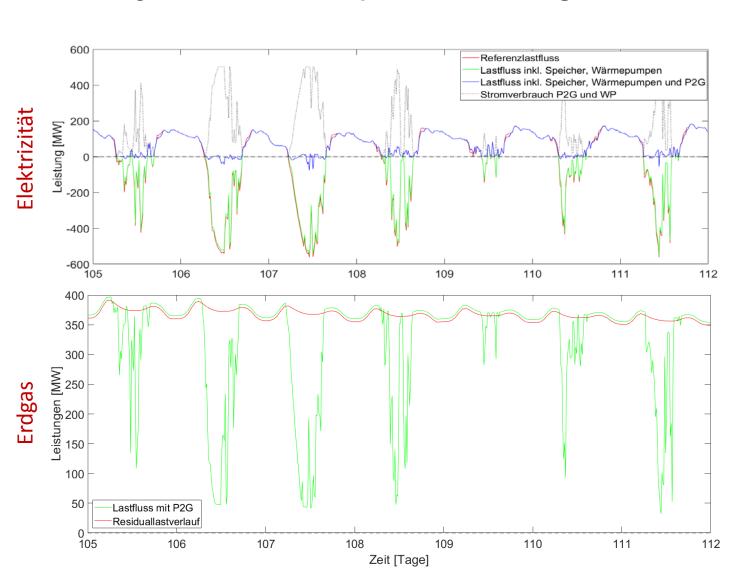
# HyFlow - Exemplarische Ergebnisse Gesamtsystem







# HyFlow - Exemplarische Ergebnisse







# HyFlow - Zusammenfassung & Ausblick

#### Überblick HyFlow

- Modellierung hybrider Energiesysteme
- zeitliche und räumliche Auflösung sowie Systemgröße variabel
- Einbindung von Erzeugern,
  Verbrauchern, Speichern,
  hybriden Elementen und Netzen
- → Umsetzung durch zellularen Ansatz
- Fokus auf elektrischen Lastflüssen, Speicher- und Konversionsprozessen

#### **Ausblick HyFlow**

- modularer Aufbau ermöglicht Weiterentwicklung
- Erhöhung Detailierungsgrad Lastflussberechnung
- Einarbeitung Optimierer
- grafische Aufbereitung der Simulationsergebnisse kann ausgebaut werden
- Einbettung in eine GUI (graphical user interface) möglich und sinnvoll



# Danke für die Aufmerksamkeit!

### Benjamin Böckl

Matthias Greiml Lukas Leitner Thomas Kienberger DEPARTMENT FÜR

Umwelt- & Energieverfahrenstechnik

