



Technische Analyse hybrider Betriebskonzepte

Edmund Widl

Praxis- und Wissensforum Fernwärme/Fernkälte

AIT Austrian Institute of Technology, Wien, 19. Oktober 2015

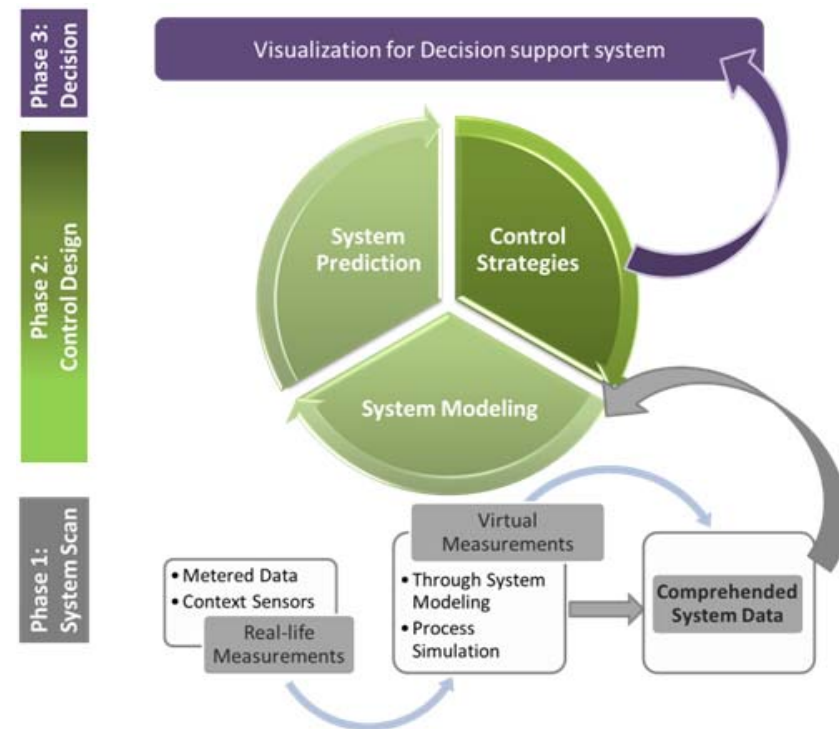
Das OrPHEuS-Projekt

Projektfokus

- effiziente Energieversorgung von Städten mithilfe *hybrider Betriebsstrategien* für *Wärme, Strom* und *Gas*

Projektziele

- Entwicklung übergreifender *Kontrollstrategien* für Hybridnetze
- Lösungen für *Kontrollsysteme* von Hybridnetzen
- Evaluierung der *operativen, wirtschaftlichen* und *sozialen* Einflüsse



Fallbeispiel: Hybridnetz Skellefteå

- **Skellefteå, Schweden**
 - Einwohner: 32.775, Fläche: 21.75 km²
 - Kundenstruktur: Wohngebiete, öffentliche Gebäude, KMUs, Industrie
- **Lokales EVU: Skellefteå Kraft**
 - Elektrizitäts- und Wärmeversorgung
 - Eigenproduktion zu 82,2% basierend auf erneuerbaren Energieträgern
 - Wasser- und Windkraft, Bioenergie
 - Angestrebt: Reduktion von Kohle und Öl
- **Zukunftsthemen**
 - effizienter Betrieb eines thermisch-elektrischen Hybridnetzes
 - CO₂-neutrale Wärmebereitstellung



Design und Analyse hybrider Betriebskonzepte

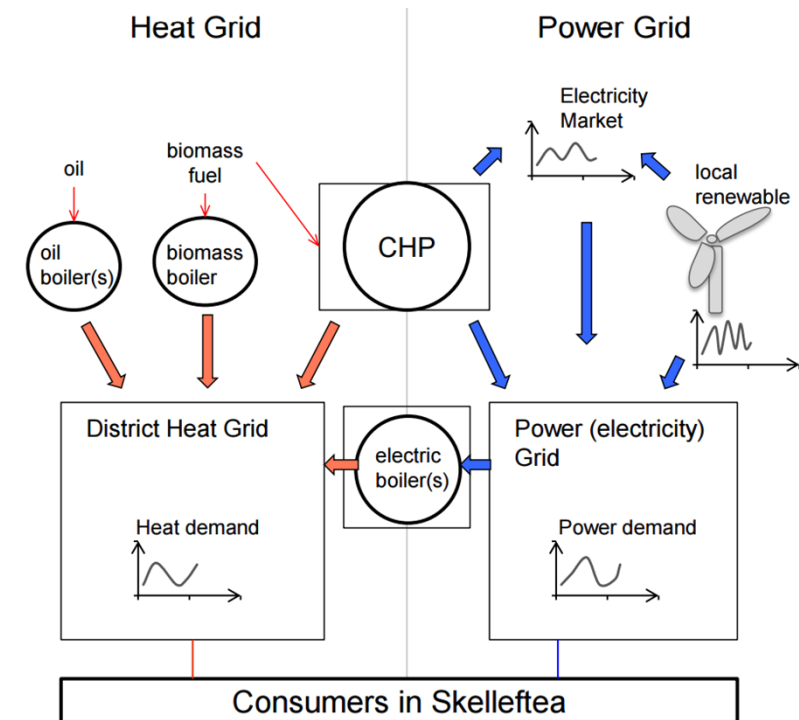
- **Design** und **Analyse** von **integrierten Energiesystemen** erfordert systemische Ansätze
 - Fokus nicht auf Funktionalität von Einzelkomponenten, sondern deren *dynamische Wechselwirkungen* im *Gesamtsystem*
- Simulation und Modellierung **über traditionelle Domänengrenzen hinweg** essenziell
 - benötigt *hybride Modelle* – elektrische/thermische Netze & Steuerung
- So weit als möglich **etablierte Werkzeuge** und **Methoden** miteinbeziehen
 - aufbauen auf *vorhandenem Know-how* der *AIT Research Fields* im Bereich Modellierung und Simulation
 - Einbinden von effizienten Algorithmen, Ansätze für paralleles Rechnen, etc.
- Immer mehr Werkzeuge und Methoden werden **derzeit entwickelt**, um diese Herausforderungen für den **Energiesektor** anzugehen

Simulationsansatz für OrPHEuS

- Ansatz basierend auf **Simulationskopplung** (co-simulation)
 - *dynamische Kopplung* domänenspezifischer Simulationswerkzeuge
- Größter Vorteil: **Modularität**
 - Verwendung der *am besten geeigneten Werkzeuge* für alle Subsysteme
 - Domänenexperten können *weiterhin* ihre *bevorzugte Werkzeuge* verwenden
- Technische **Herausforderungen**:
 - *Schnittstellen* zwischen Modellen/Werkzeugen
 - Datenaustausch, starten/fortsetzen/anhalten von Modellberechnungen, etc.
 - *Orchestrierung* des Simulationsablaufs zur Laufzeit
 - Synchronisierung von Werkzeugen, Datenfluss, Parallelisierung, etc.
- **Implementierung** basierend auf dem **aktuellen Stand** der Technik:
 - Spezifikation für Schnittstellen: *Functional Mock-up Interface* (FMI)
 - Simulationsablauf: *Ptolemy II*

Übersicht Kontrollstrategie Hybridnetz Skellefteå

- Kontrollstrategie implementiert von **NEC Laboratories Europe**
- Fokus: **Optimale Nutzung** des Hybridnetzes aus Sicht des EVU
- **Ziele:**
 - kosteneffiziente Nutzung von erneuerbaren Energieträgern
 - Reduktion des Einsatzes von Öl- und Kohlekesseln bei Spitzenlasten
- **Randbedingungen:**
 - technische Auswirkungen auf den *Netzbetrieb*
 - ökonomische *Rentabilität*



copyright NEC Corporation 2015

Modellierung und Simulation Hybridnetz Skellefteå

- simulationsbasierte **technische Detailanalyse** des Gesamtsystems
 - *physikalische* Kopplung: *thermisches* (Dymola) und *elektrisches* (PowerFactory) Netz
 - Einbindung der *Kontrollstrategie* des Industriepartners in die Gesamtsimulation

