

14. Symposium Energieinnovation

Geschäftsmodellanalyse kommunaler Energieversorger im liberalisierten Energiemarkt – Problemformulierung und Modellentwicklung

Fabian Scheller, Balthasar Burgenmeister, Patrick Wellnitz,
Hendrik Kondziella, Thomas Bruckner
Graz, 12.02.2016

Professur für Energiemanagement und Nachhaltigkeit
Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement - IIRM
Universität Leipzig



Agenda

- 1** Problemstellung
- 2** Modellabgrenzung
- 3** Modellkonzept
- 4** Forschungsansatz
- 5** Ausblick



Problemstellung

Energiewirtschaftlicher Veränderungsdruck

Einflussfaktoren (Doleski 2016)



Regulatorisch



Gesellschaftlich



Technisch



Ökologisch



Ökonomisch

- Dynamik des Marktes beeinflusst die energiewirtschaftlichen Akteure maßgeblich
- Handlungsoptionen müssen den heutigen und morgigen Einflussfaktoren standhalten
- Geschäftsmodellentwicklung unter Einbezug der Freiheitsgrade der Akteure sowie des energiewirtschaftlichen Umfelds
- Versorger müssen relevante Kundengruppen sowie wichtige Erfolgsfaktoren aus Sicht unterschiedlicher Geschäftsfelder bestimmen
- Integrative Modellierungswerkzeuge bieten Unterstützung bei der Quantifizierung von Geschäftsmodellen



Modellabgrenzung

Modellaspekte IRPsim

Existierende Optimierungsmodelle



- Übersicht an energiewirtschaftlichen Optimierungssystemen in (Sahir 2006) bzw. (Connolly 2010) gegeben
- Vergleichbarer Ansatz im Hinblick auf das kommunale Umfeld erfolgt in (Bruckner et al. 2003)
- Vergleichbarer Ansatz bzgl. der Abbildung von Versorgungsunternehmen ist in (Rebennack et al. 2010) gegeben
- Akteurszentrierte Orientierung findet sich im Optimierungsmodell von (Morrison et al. 2005) wieder

Abgrenzung IRPsim*



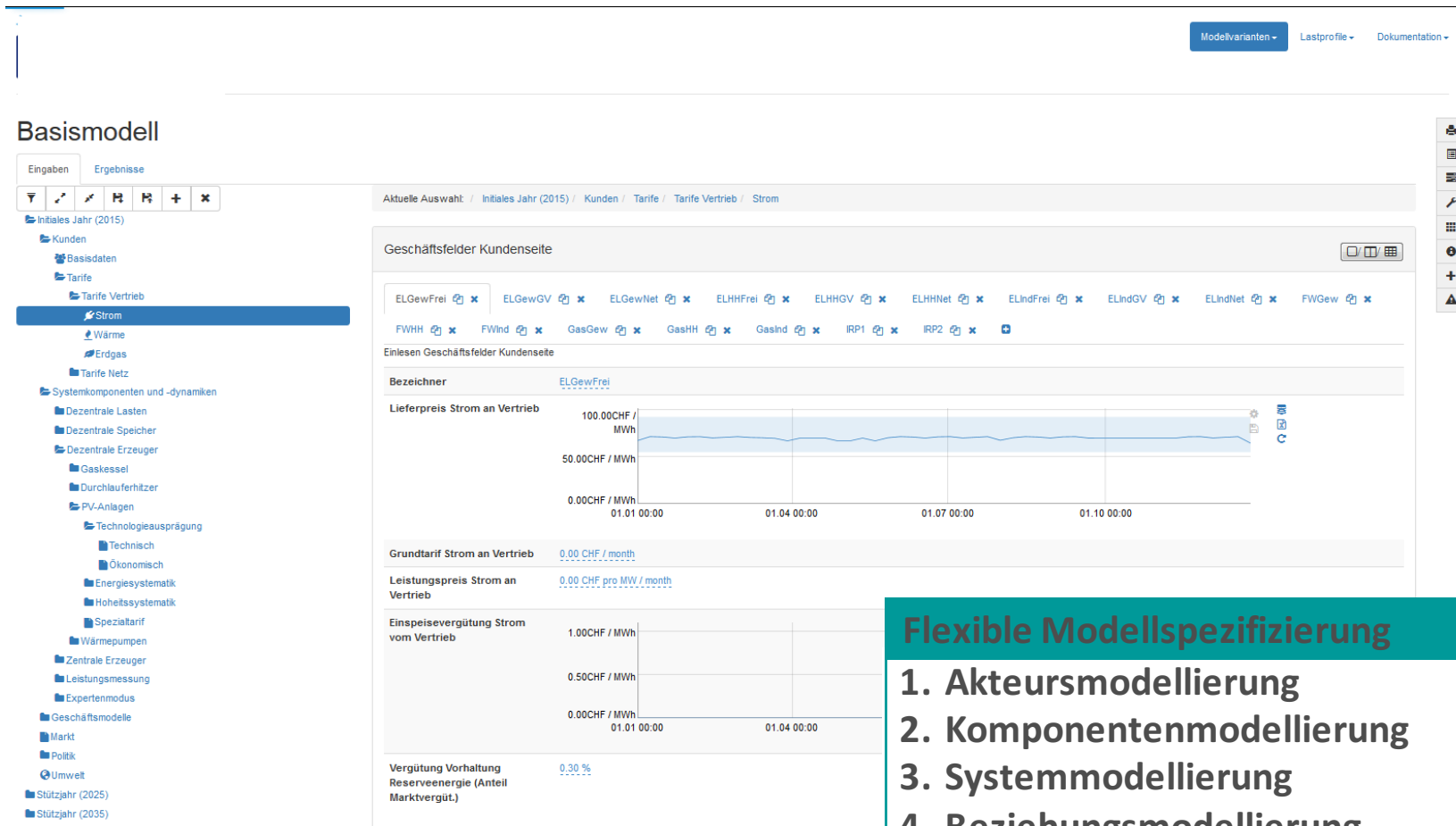
- IRPsim greift Ansätze bestehender Optimierungsmodelle auf
- Abgrenzung erfolgt durch die gesamtheitliche Abbildung des Versorgungsunternehmens auf Basis einer Matrixstruktur aus Geschäftssparten und Geschäftsfeldern
- Augenmerk liegt ebenso auf den detailliert definierbaren Kundengruppen, die sich über die Jahre entwickeln können
- Flexible Energiesystemmodellierung erlaubt die Abbildung von unterschiedlichen Geschäftsmodellen
- Aufeinanderfolgende Optimierungen, z.B. aus Kunden- und Unternehmenssicht, ermöglicht die Einbeziehung von Akteursentscheidungen

* IRPsim = Integrated Ressource Planning und Simulation



Modellkonzept

Browserbasierte Anwendersoftware



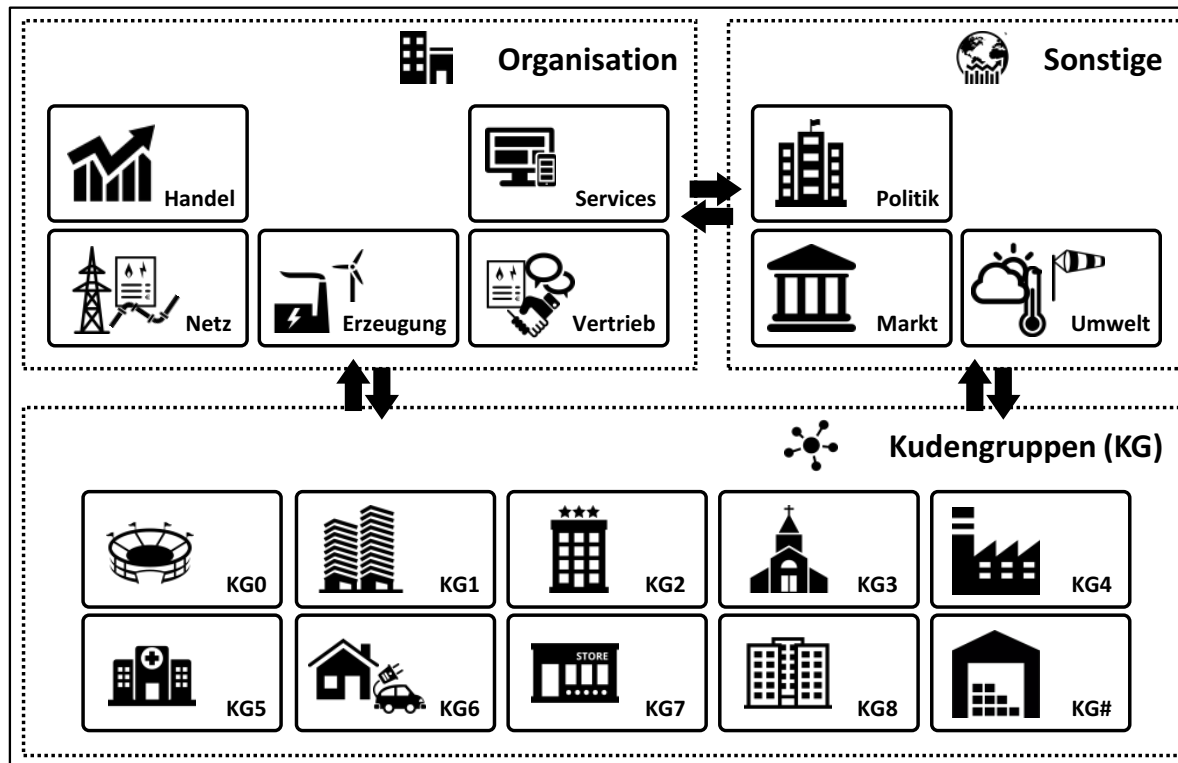
Flexible Modellspezifizierung

1. Akteursmodellierung
2. Komponentenmodellierung
3. Systemmodellierung
4. Beziehungsmodellierung
5. Tarifmodellierung
6. Markt- und Umweltmodellierung



Modellkonzept

Akteursmodellierung



Modellbeschreibung

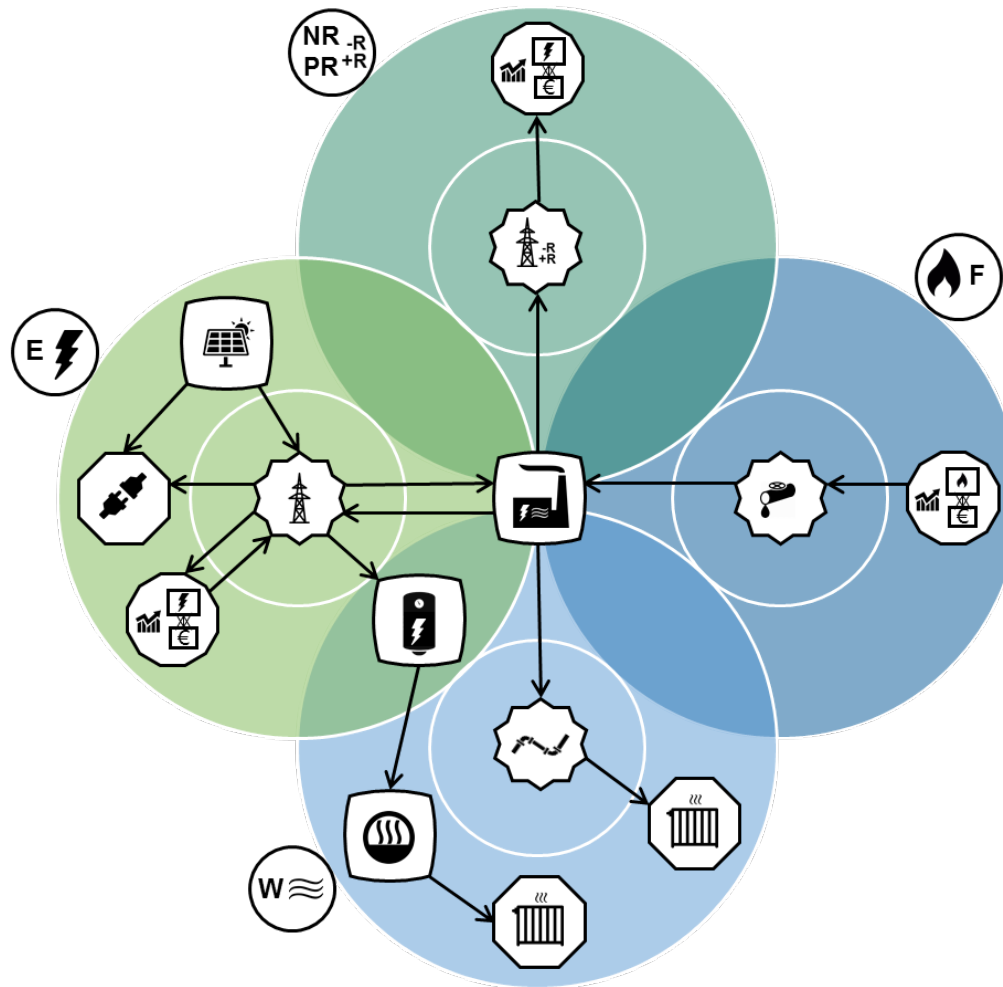


- Das kommunale Energiesystem bietet Akteure im Bereich Organisation, Kunden und Sonstiges
- Im Rahmen der Organisation stellen die Geschäftsfelder die Akteure da
- Kundenakteure sind durch Kundengruppen abbildbar und sind hinsichtlich Größe und jährlicher Entwicklung variabel definierbar
- Sonstige Akteure sind durch Markt, Politik sowie Umwelt gegeben



Modellkonzept

Energiesystemmodellierung



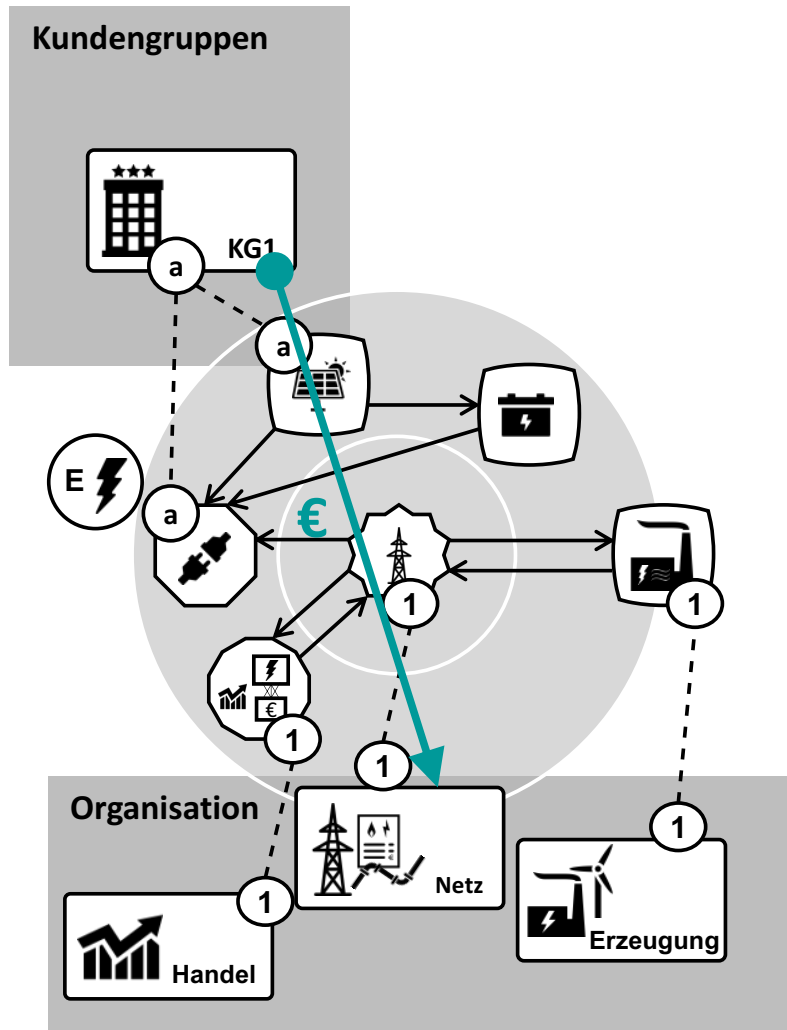
Modellbeschreibung



- Anlegen der Sektoren (Strom, Gas, Wärme, Reserve)
- Konfigurieren der Komponenten (Energienetze, Energiemärkte) und Technologien (Erzeugungsanlagen, Speichersysteme, Lastgänge) sowie deren Eigenschaften
- Bestimmen der Energieflusskanten zwischen den definierten Technologien und Komponenten
- Definieren der Leistungsmessungspunkte durch das Zusammenfassen von Technologien



Modellkonzept Tarifmodellierung



Modellbeschreibung



- Hinsichtlich der Tarifoptionen stehen Arbeitspreise, Leistungspreise sowie tägliche, monatliche oder jährliche Basispreise zur Verfügung
- Tarifoptionen können den gerichteten Kanten zugewiesen werden
- Gemäß der gewählten Option werden die Energieflüsse mit den Tarifen bepreist
- Zwischen den Akteuren entstehen aufgrund der definierten Steuerungshoheiten Finanzflüsse

Modellkonzept

Optimierungssystematik (Gemischt-ganzzahlige Optimierung)

Zielfunktion



$$\max \left\{ T^{total} = T^{energy} + T^{power} \right\}$$

Energiebezogene Gewinne



$$T^{energy} = \sum_s \sum_t \left(- \sum_s \sum_u \sum_p \sum_p (E_{i,u,\bar{p},\bar{p}} \cdot F_{i,u,\bar{s},\bar{p},\bar{p}}) + \sum_s \sum_u \sum_p \sum_p (E_{i,u,\bar{p},\bar{p}} \cdot F_{i,u,\bar{s},\bar{s},\bar{p},\bar{p}}) \right)$$

Leistungsbezogene Gewinne



$$T^{power} = \sum_s \sum_m \left(- \sum_s \sum_u \sum_z (P_{\dot{m},u,z} \cdot F_{\dot{m},u,\bar{s},\bar{s},z}) + \sum_s \sum_u \sum_z (P_{\dot{m},u,z} \cdot F_{\dot{m},u,\bar{s},\bar{s},z}) \right)$$

| | | | | | | | |
|-----|-----------------|-----|------------------|---------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|
| (u) | Sektoren | (E) | Energiefluss | ($\bar{p} \subseteq p$) | Energieabfluss | ($t \subseteq t$) | Zeitschritte zur Opt. |
| (p) | Komponenten | (P) | Leistungsmessung | ($\bar{p} \subseteq p$) | Energiezufluss | ($\dot{m} \subseteq m$) | Monatsauswahl zur Opt. |
| (z) | Leistungspunkte | (F) | Tarif | ($\bar{s} \subseteq s$) | Finanzabfluss | ($\dot{s} \subseteq s$) | Akteursauswahl zur Opt. |
| (s) | Akteure | (T) | Umsatz | ($\bar{s} \subseteq s$) | Finanzzufluss | | |



Modellkonzept

Bilanzierungssystematik

Kapitalwertberechnung



- Geschäftsmodelle müssen finanzielle Vorteile bieten, um das Portfolio nachhaltig zu verbessern
- IRPsim bestimmt den Kapitalwert der einzelnen Kundengruppen sowie der Geschäftsfelder aus der Summe der variablen und der fixen Zahlungsströme
- Variable Zahlungsströme sind von den in der Optimierung bestimmten Ergebnissen der Energieflüsse und Leistungsmessungen abhängig
- Fixe Zahlungsströme stellen unabhängige monatliche oder jährliche Erlöse oder Kosten dar

Investitionskostenbestimmung



- Origineller Bilanzierungsansatz für die Berechnung der Kosten für dezentrale Technologien
- Berechnungsvorschriften berücksichtigen über den Kalkulationszeitraum sowohl die Entwicklung der Kundengruppengröße, als auch die jährliche Preisentwicklung der Technologien
- Aufgeteilte jährliche Zahlungsströme in Form von Abschreibungen beziehen den Investitionszeitpunkt, die Kosten für die Reinvestition, als auch die Restwerte der Anlagen mit ein
- Im Gegensatz zur klassischen Annuitätenmethode ergibt sich dadurch keine konstante Annuität, sondern eine entsprechende wachsende oder sinkende jährliche Abschreibungsrate



Forschungsansatz

Zielstellung und Anwendungsbeispiele

Theoretische und praktische Zielstellung



- Identifizieren der Erfolgsfaktoren von innovativen Geschäftsmodellen unter Beachtung der Freiheitsgrade der Akteure sowie der Umwelt- und Marktbedingungen
- Untersuchen der Geschäftsmodelle mit Hilfe einer Szenarioanalyse unter Einbezug der unterschiedlichen Marktgegebenheiten, Energieversorgeraufstellungen sowie Kundenstrukturen
- Bewerten der Geschäftsmodellimplikationen aus den Perspektiven der einzelnen Geschäftsfelder des Energieversorgungsunternehmens
- Forcieren des modell- und datengetriebenen Geschäftsmodellentwicklungsprozesses auf integrative Art und Weise

Lastverschiebung



Selbstverbrauch



Direktvermarktung



Quartierspeicher



Elektromobilität

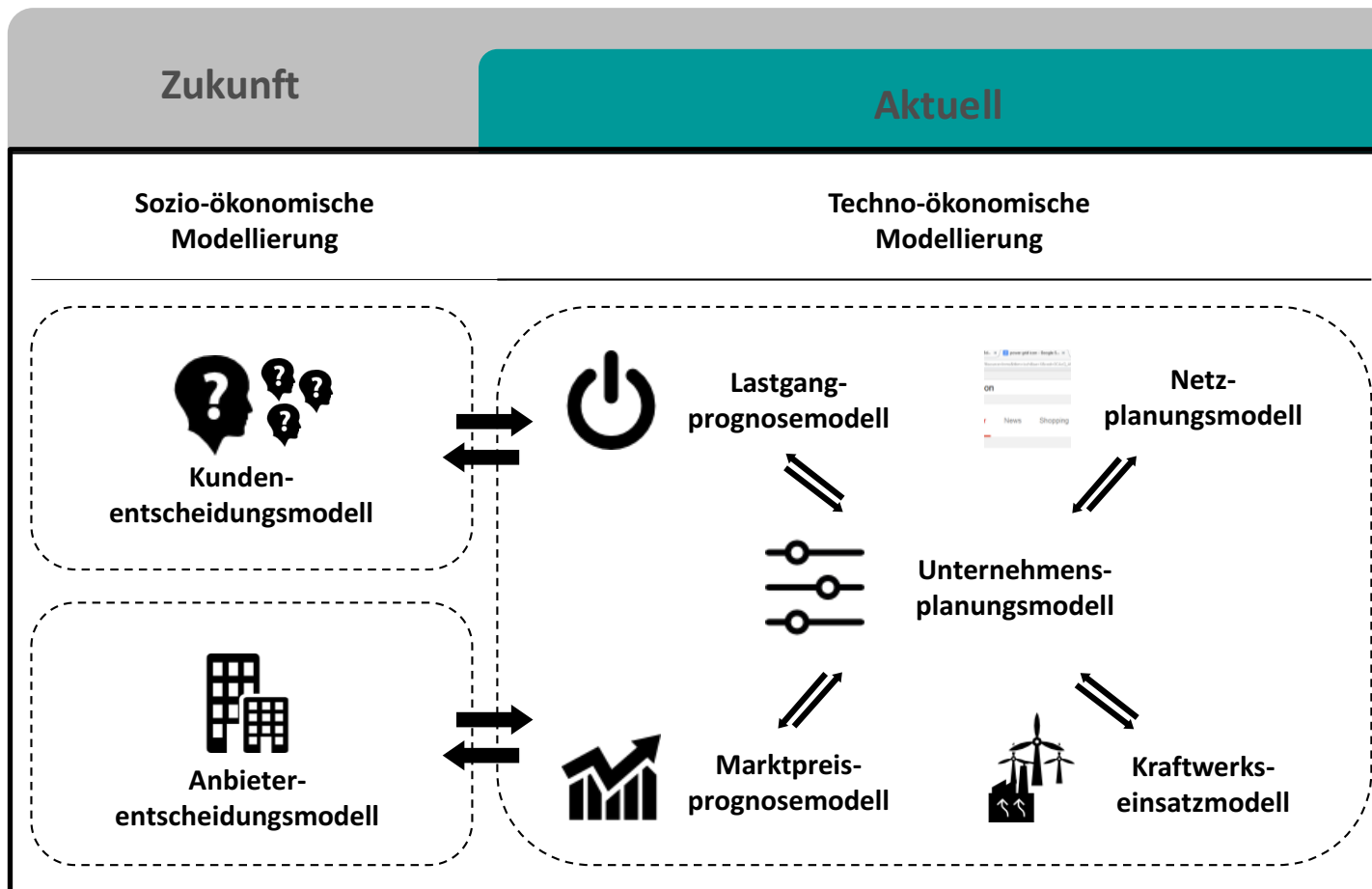


Mieterstrom



Ausblick

Sozio-techno-ökonomische Modellierung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



Energiemanagement
und Nachhaltigkeit



Fabian Scheller, M.Sc.

Lehrstuhl für Energiemanagement und Nachhaltigkeit

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Instituts für Infrastruktur und Ressourcenmanagements

Universität Leipzig

Grimmaische Str. 12

D-04109 Leipzig

Tel.: +49 341 97 33843

scheller@wifa.uni-leipzig.de

www.wifa.uni-leipzig.de/iirm

