

Szenarien zum Einsatz Erneuerbarer Energien in der österreichischen Lebensmittelindustrie bis 2030

Informations- und Diskussionsveranstaltung „Die österreichische
Lebensmittelindustrie kann mittelfristig CO₂-neutral werden!“

Wien, 19. März 2013

Marcus Hummel, Fabian Schipfer, Lukas Kranzl
Energy Economics Group (TU Wien)

Inhalt

- (1) Ziel und Ansatz**
- (2) Überblick über das Modell ETechSim-Industry**
- (3) Datengrundlage**
- (4) Ergebnisse der Szenarienrechnung**
- (5) Vorläufige Schlussfolgerungen**

Ziel & Ansatz

Fragestellungen

Welche Marktanteile sind für Erneuerbare Wärmebereitstellungstechnologien in der Lebensmittelindustrie unter verschiedenen Rahmenbedingungen mittelfristig zu erwarten?

Welche (politisch steuerbaren) Rahmenbedingungen haben relevanten Einfluss auf die Marktanteile Erneuerbarer Technologien und wie groß ist dieser Einfluss quantitativ?

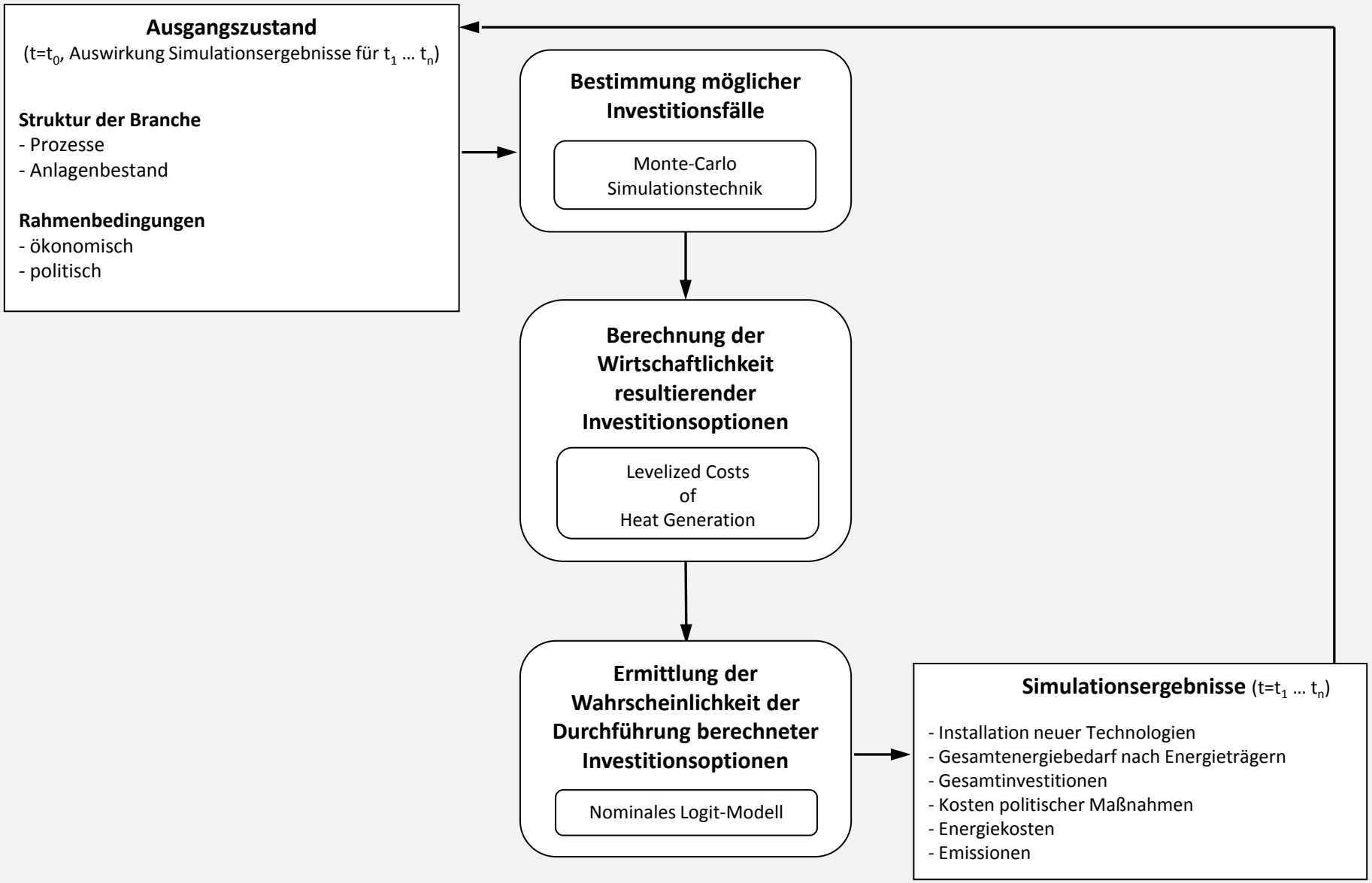
Ansatz

3-stufige **Simulation von Investitionsentscheidungen** in industriellen Betrieben:

1. Bestimmung möglicher Investitionsfälle
2. Berechnung der Wirtschaftlichkeit möglicher Investitionsoptionen
3. Bestimmung, in welche Optionen investiert wird

Quantitative Erfassung dieser Investitionsentscheidungen mit dem Modell **ETechSim-Industry**

Überblick über das Modell ETechSim-Industry



Bestimmung möglicher Investitionsfälle

Definition Investitionsfall

- vorhandener Anlagenzustand (Alter, Energieträger, Prozesse, Effizienz, ..)
- standort-spezifische Rahmenbedingungen (Dach-, Freiflächen, Klima, ...)
- unternehmens-spezifische Investitionscharakteristik (Langfristigkeit der Entscheidung, Gewichtung Kosten i.d. Entscheidung, ...)

Zwei Teilschritte

1. Auswahl von Unternehmen, die detailliert betrachtet werden
 - ... anhand **Wichtigkeit über die betrachtete Branche**
 - **Schätzung konkreter Verteilungen relevanter unbekannter Parameter**
2. Detaillierte Berechnung (der Investitionsentscheidungen) ausgewählter Unternehmen
 - **Monte-Carlo Methodik: Berechnung mit konkreten zufällig gewählten Parameter-Sets**

Bestimmung möglicher Investitionsfälle

1) Auswahl von Unternehmen, die detailliert betrachtet werden

- a) Determination Wichtigkeit der Unternehmen für die Untersuchung
- Wichtigkeit \cong thermischer Energiebedarf des Unternehmens
 - Daten zu allen Unternehmen nicht verfügbar \rightarrow Abschätzung über Umsätze

$$EB_{th} = U / P * eb_{th}$$

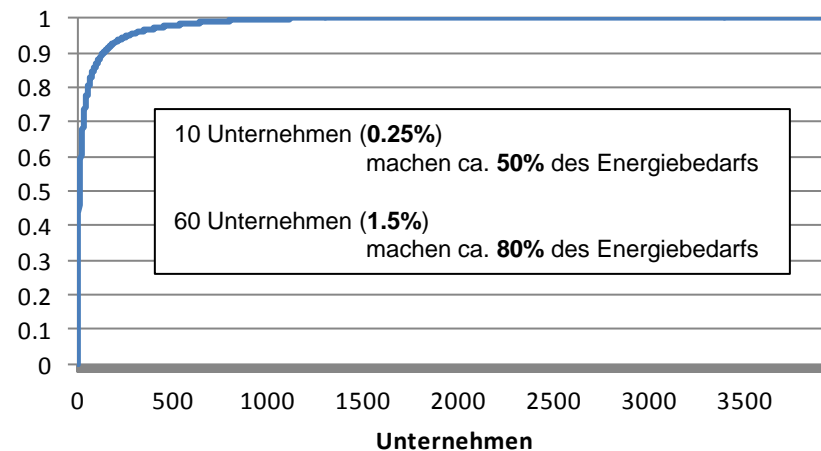
EB_{th} ... thermischer Energiebedarf eines Unternehmens [kWh_{th}/a]

U ... Umsatz des Unternehmens [€]

P ... durchschnittlicher Produktpreis [€/t]

eb_{th} ... spezifischer thermischer Energiebedarf der (Sub-)Branche [kWh_{th}/t]

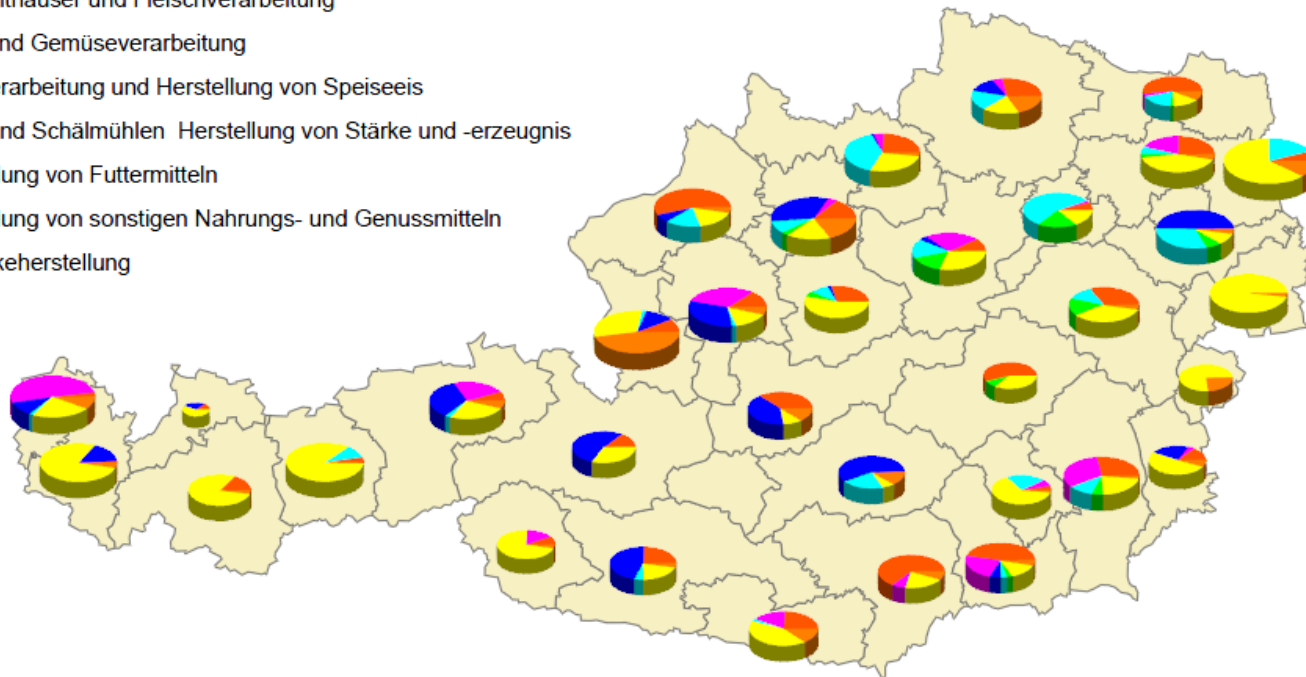
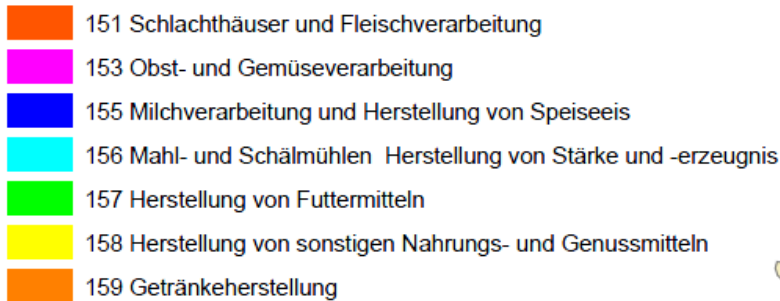
Kummulierter thermischer Energiebedarf



Räumliche Verteilung des thermischen Energiebedarfs in der Lebensmittelindustrie

Thermischer Energiebedarf nach NACE-3 und NUTS Regionen

Logarithmische Darstellung



Quelle: eigene Berechnung basierend v.a. auf Aurelia DB, Außenhandelsstatistik, Ramirez et al 2005

Wirtschaftlichkeit von Investitionsoptionen

Gewählter Indikator für die Wirtschaftlichkeit

Levelized Costs of Heat Generation / Levelized Costs of Energy (**LCE**)

$$LCE = \frac{\sum_{t=0}^T C_t / (1 + r)^t}{\sum_{t=0}^T E_t / (1 + r)^t}$$

Quelle: z.B. Branker et al 2011, Singh und Singh 2010

Begründung

**Bewertung der bereitgestellten Energiemengen aus betriebswirtschaftlicher Sicht
entsprechend der daraus generierbaren Gewinne**

Wirtschaftlichkeit von Investitionsoptionen

Berechnung Anlagenspezifika im Modell

Solarthermie

- Restriktion über durchschnittliche Prozesstemperatur auf Produktebene
- Restriktion über vorhandene Flächen am Standort
- Kombination mit anderer Technologie (Backup)

Biogas

- Auslegung auf verfügbare Reststoffmengen
- Kombination mit anderer Technologie (Backup)

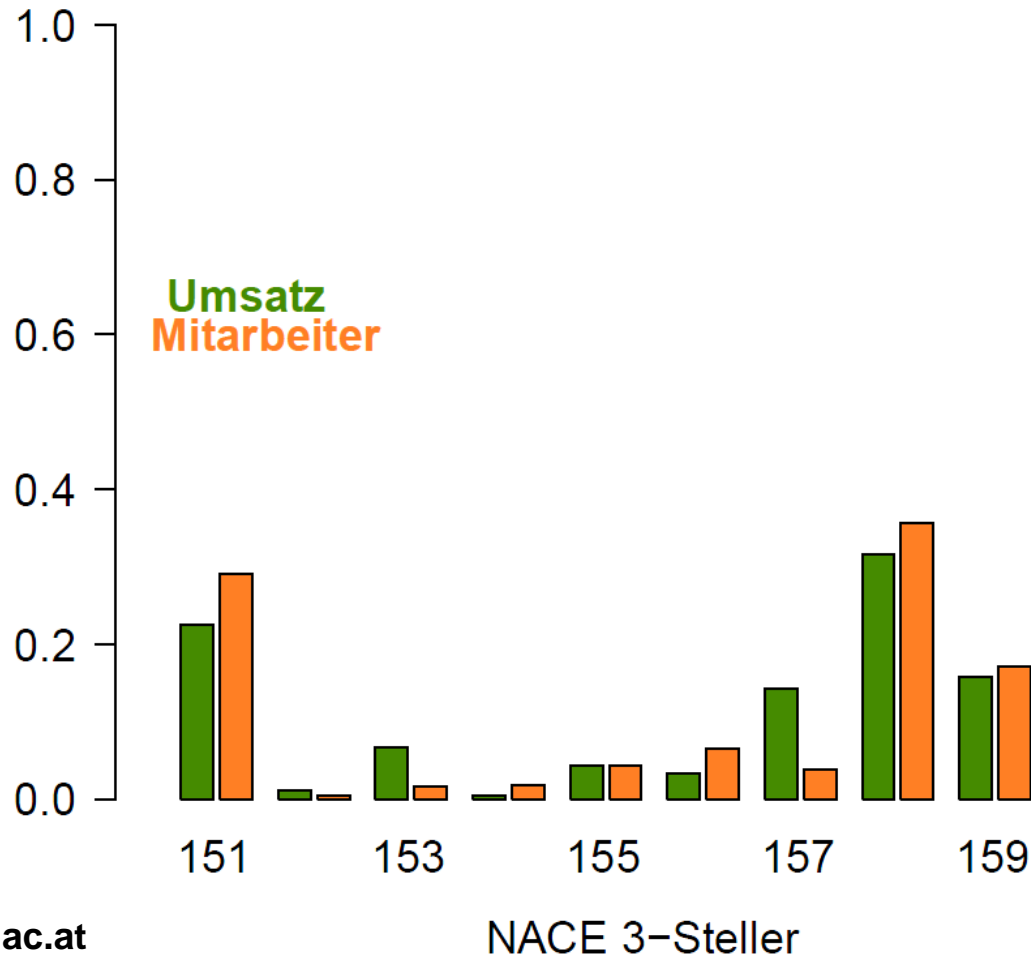
Biomasse fest, Gas, Öl

- Auslegung auf maximale nachgefragte Leistung

Datengrundlage

Struktur der Branche: Mitarbeiter & Umsätze

Branchenvergleich



Struktur der Branche: Energiebedarf

Berechnung des jährlichen Energiebedarfs der Subbranchen (NACE 3-Steller) anhand 3 verschiedener Methoden

Top-Down 1

Berechnung über Umsätze, durchschn. Produktpreise, durchschn. spezifische Bedarfe

Top-Down 2

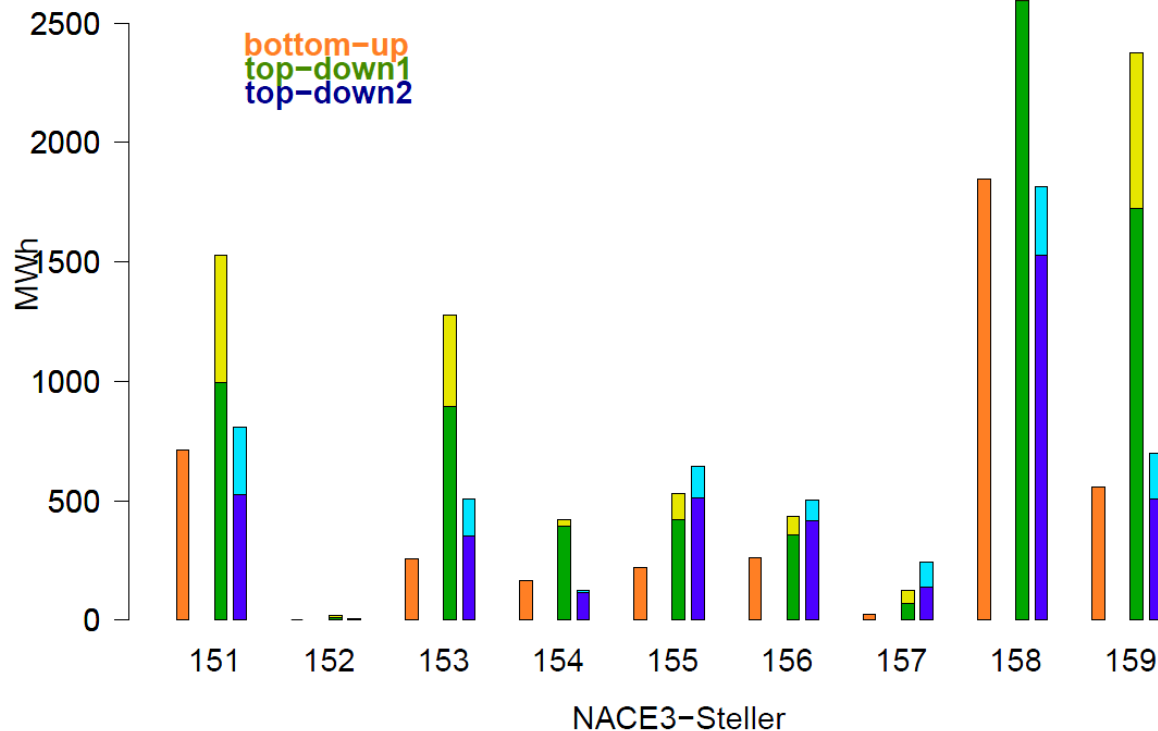
Berechnung über Produktionswert, Anteil der Energiekosten, durchschn. Energiepreis

Bottom-up

Berechnung über Produktmengen und durchschn. spezifische Bedarfe

Struktur der Branche: Energiebedarf

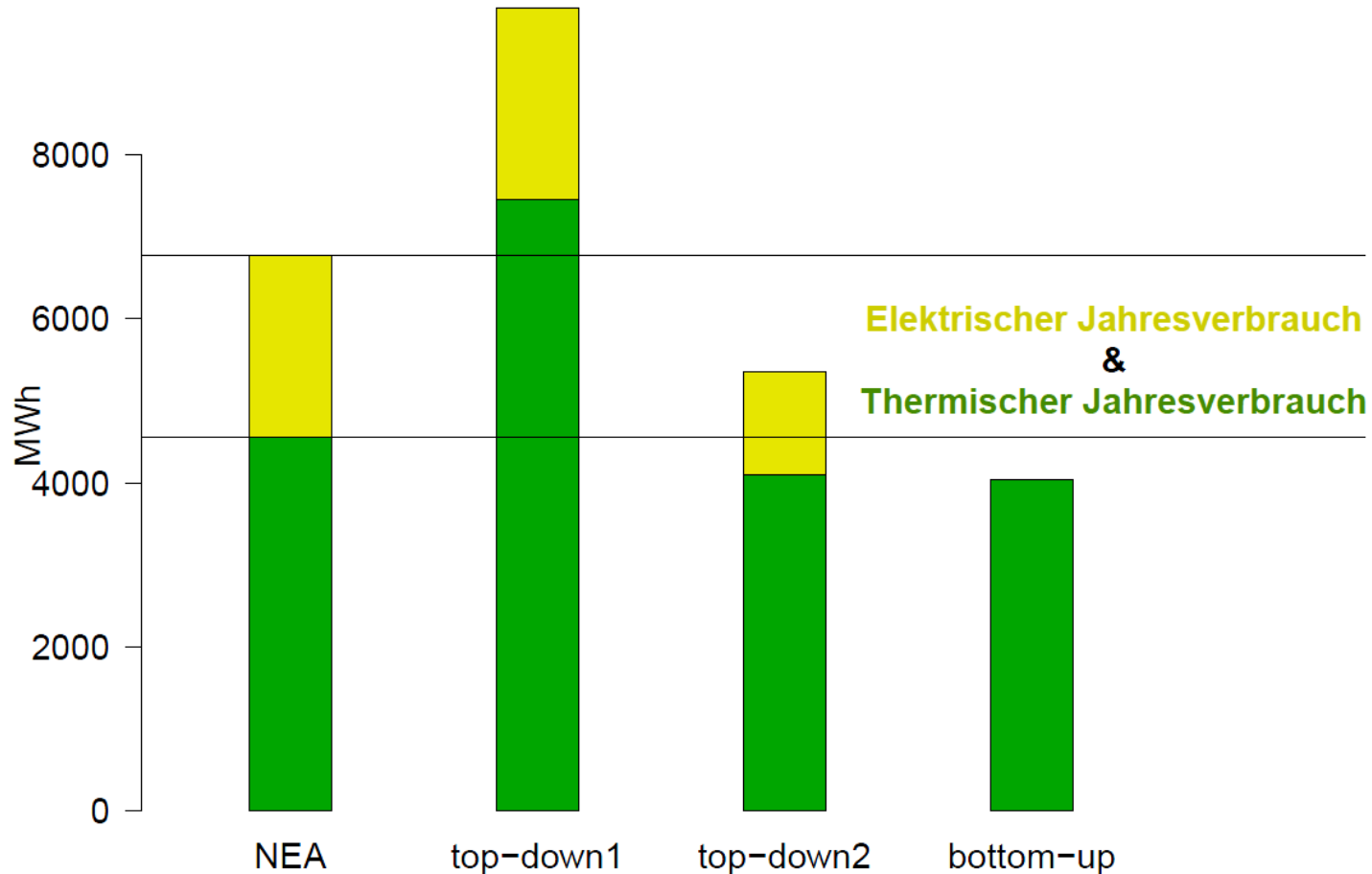
Jahresenergiebedarf



Quelle: eigene Berechnung basierend v.a. auf Leistungs- und Strukturstatistik, Außenhandelsstatistik, Ramirez et al 2005, EA NRW

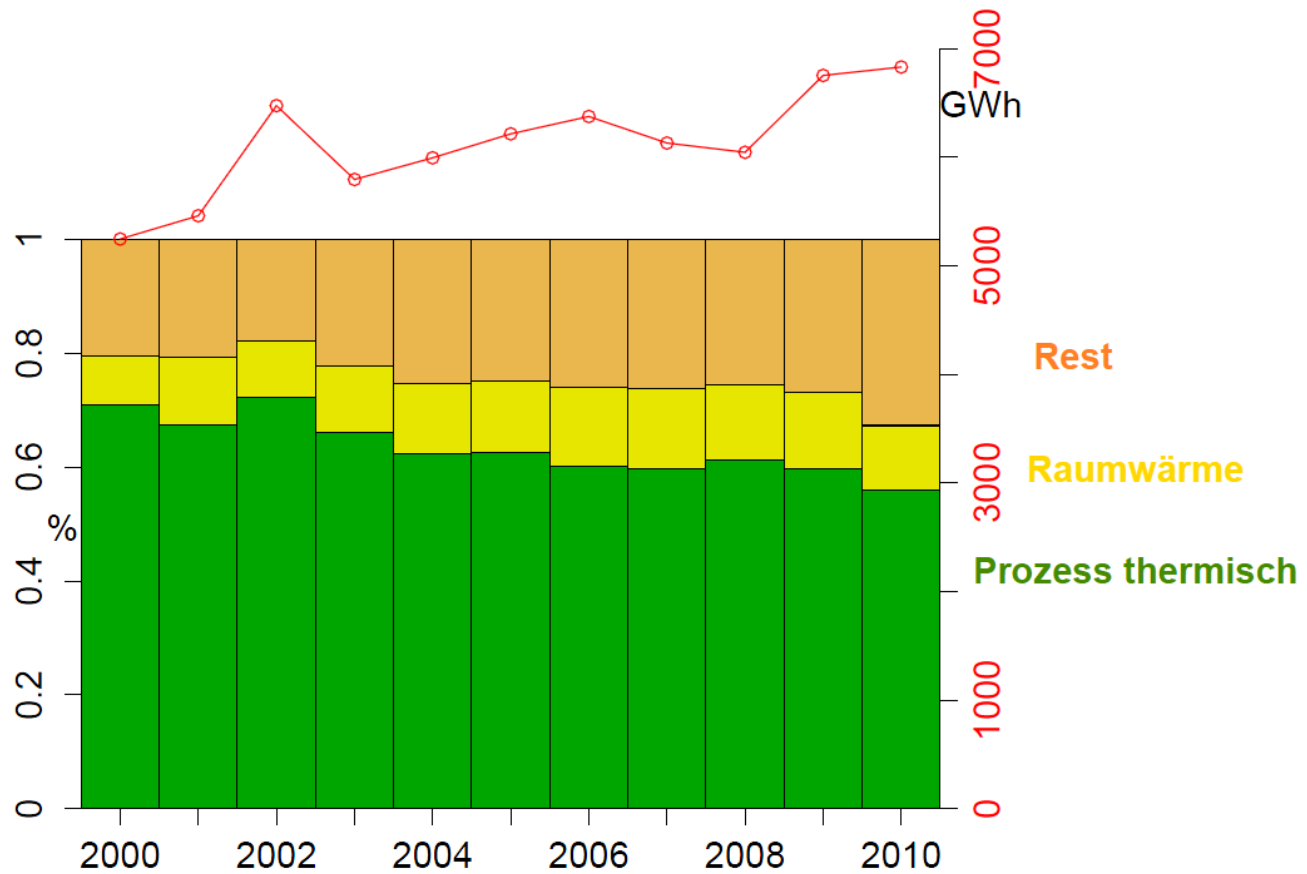
Struktur der Branche: Energiebedarf

Ergebnisvergleich



Energiebedarf nach Energieträgern & Nutzung

Nutzenergieanalyse



Quelle: eigene Darstellung basierend auf NEA Statistik Austria
www.eeg.tuwien.ac.at

Systemgrenze

In der Modellierung betrachtete Bedarfssegmente

nur thermischer Energiebedarf:

- Prozesse
- Gebäude- / Hallenheizung
- Brauchwasser

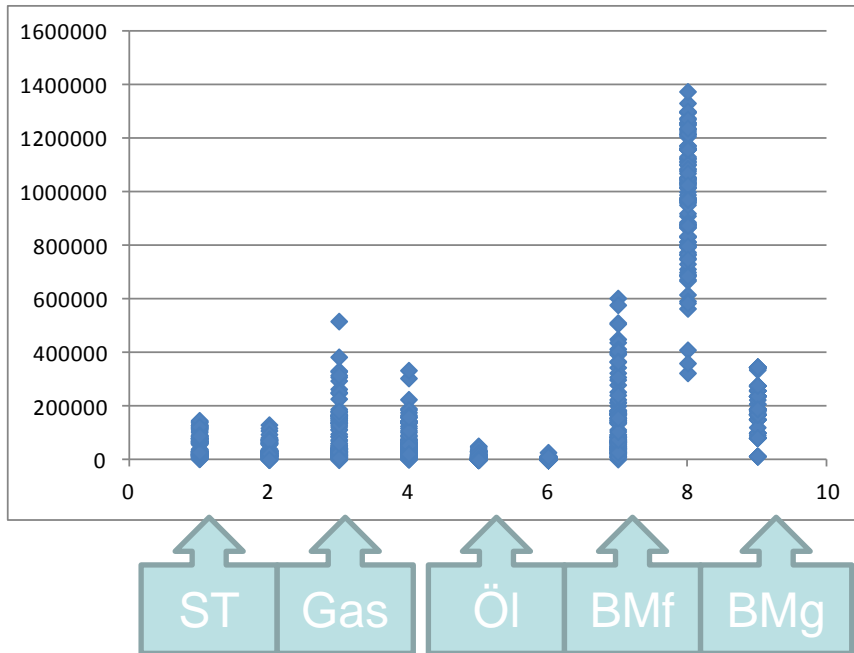
Detailgrad der Modellierung

detaillierte Modellierung der Versorgungssysteme

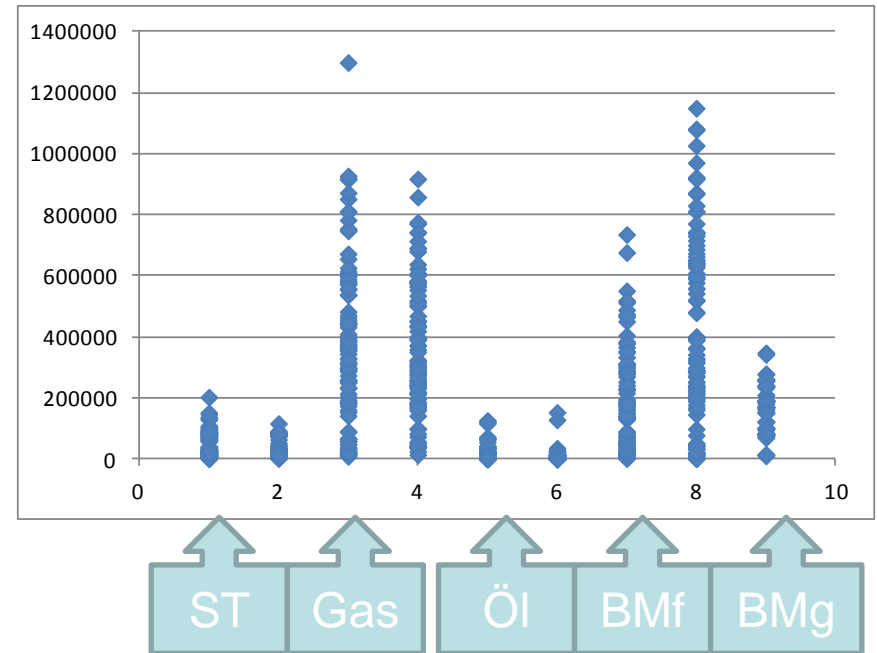
Verteilssysteme und Prozessseite aggregiert modelliert

Erste vorläufige Ergebnisse der Szenarienrechnung

Derzeitige Förderungen Energiepreisentwicklung hoch



Niedrige Biomassepreise



Hohe Biomassepreise

Geplante Szenarien inkl. quantitativer Wirkungen

Politik - Maßnahmenbündel

Keine Förderungen (Referenz-Szenario)

Fortsetzung vorhandener Politik (UFI, Klien, Einspeisetarife)

Intensivierte Politik (finanzielle Anreize kombiniert mit Umsetzungsunterstützung (Pilot- und Demo-Anlagen), Roadmaps, Ausbildung, Information, etc., die auf Diffusionsrestriktionen, Entscheidungskriterien wirken)

Preise

Niedrigpreis-Entwicklung

Hochpreis-Entwicklung

Sensitivitäten

Biomassepreisentwicklungen

Unbekannte sensible Inputparameter

Stand der Modellierung

Solarthermie

- Derzeit noch keine Transaktionskosten berücksichtigt
- Restriktionen über vorhandene Flächen / Prozesstemperatur noch nicht kalibriert

Biogas

- Derzeit sind die Kosten der Gärrestverwertung noch nicht berücksichtigt (urban vs. nicht urban)

Starke Abhängigkeit von Preisentwicklungen

→ Sensitivität hinsichtlich Annahmen zur Preis-Entwicklung f. Investitionsentscheidung wird untersucht

Kalibrierung noch nicht abgeschlossen

- Installation der Technologien
- Kostendruck

Vorläufige Schlussfolgerungen

Vorläufige Schlussfolgerungen

Wenige große Unternehmen bestimmen den Großteil des Marktes

→ wie diese Unternehmen agieren bestimmt über den Energiebedarf, Technologie-Mix, etc. der Branche

Förderung solarer Großanlagen

→ ohne die Förderung sind Investitionen kaum wahrscheinlich aufgrund hoher Transaktionskosten bzw. oft hoher Integrationskosten auf der Prozessseite

Einspeisetarif für Biogasanlagen

- unter derzeitigen Bedingungen (2012) wirtschaftlich effizient erst ab einem Planungshorizont von mindestens 5-15 Jahren (inklusive derzeitiger Investitionsförderung)

Vorläufige Schlussfolgerungen

Integration von solarer Wärme in die Prozesse

- unter derzeitigen Bedingungen (2012) wirtschaftlich effizient erst ab einem Planungshorizont von mindestens 5-15 Jahren (inklusive derzeitiger Investitionsförderung)
 - hohe Investitionskosten
 - im Verhältnis niedrige Energieträgerpreise in der Industrie
 - Prozess-Lastprofil und -Temperaturniveau haben signifikanten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit
 - Teilweise technisch komplexere Integration als andere Technologien
- Anbieter schlüsselfertiger Anlagen sowie Contracting könnten zu höheren Marktdurchdringungen führen

Danksagung

Die Untersuchungen erfolgen im Rahmen des
„Neue Energien 2020“-Projekts



Projektende: Juni 2013

Weitere Infos und Ergebnisse: www.SolarFoods.at

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Marcus Hummel
Institut f. Energiesysteme und Elektrische Antriebe
Energy Economics Group (EEG)
TU Wien

hummel@eeg.tuwien.ac.at

+43 (0)1 58801 370325

www.eeg.tuwien.ac.at