



Modelling the Future Development of the German Heating Market

Dipl.-Ing. Johannes Henkel
johannes.henkel@tu-berlin.de

12. Symposium Energieinnovation der TU Graz
„Alternativen für die Energiezukunft Europas“
16.02.2012



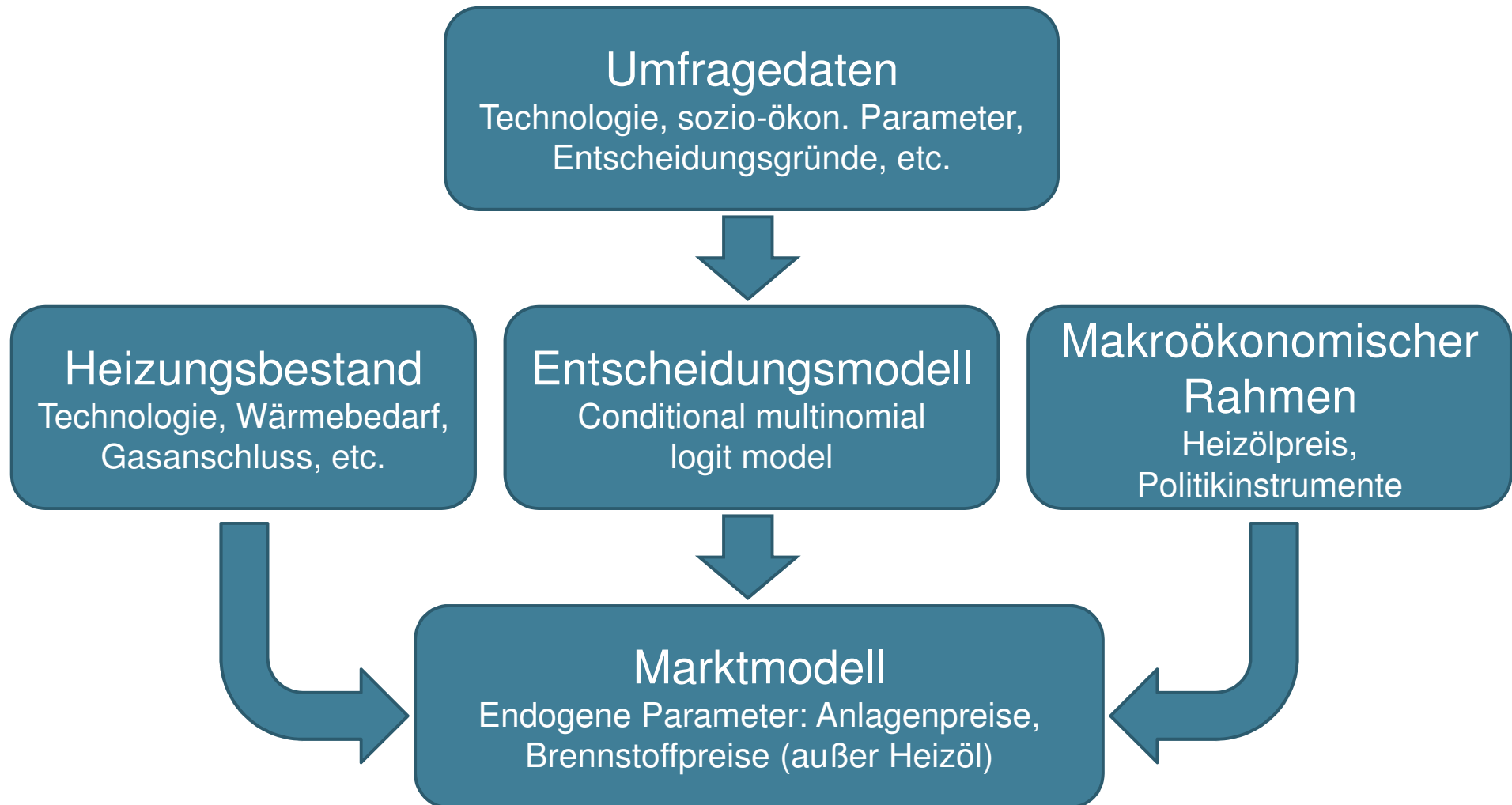
Gliederung

- Einleitung
 - Kernfragen
- Modellstruktur
 - Entscheidungsmodell
 - Marktmodell
- Modellergebnisse
 - Marktentwicklung bis 2025
 - CO₂-Emissionen
 - Einfluss von Investitionsanreizen
- Fazit

Einleitung / Forschungsfragen

- In der letzten Jahrzehnten war der Heizungsmarkt in Deutschland von heizöl- und gasbasierten Systemen dominiert.
- Markteintritt von neuen, innovativen Systemen seit 2000/2005: Wärmepumpen, Holzpelletkessel, Solarthermie.
- In der Zukunft hohe Anforderungen an die Nachhaltigkeit: Hochgesteckte Ziele der Energiewende im Gebäudesektor.
- Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:
 1. Wie wird sich der Heizungsmarkt – insbesondere der Anteil innovativer Technologien – in der Zukunft weiter entwickeln? Welchen Einfluss haben die Brennstoffpreise auf die Entwicklung?
 2. Durch welche Parameter wird die individuelle Haushaltsentscheidung wie beeinflusst?
 3. Welche Einflussmöglichkeiten (durch Anreizmaßnahmen, Nutzungsverpflichtungen etc.) hat die Politik auf diese Entwicklung? Welche Kosten und welcher Effekt sind mit den verschiedenen Politikinstrumenten verbunden?

Modellstruktur



Entscheidungsmodell: Alternativen

Modellierung der Kaufentscheidung mit 8 Alternativen:

- Heizöl (nur Bestand)
- Erdgas (nur Bestand)
- Holzpellets
- El. Wärmepumpe
- Heizöl + Solarthermie
- Erdgas + Solarthermie
- Holzpellets + Solarthermie
- El. Wärmepumpe + Solarthermie

Im Neubau nur 6 Alternativen (EEWärmeG!)

Fernwärme exogen modelliert

Keine Mikro-KWK, keine Gaswärmepumpe

Entscheidungsmodell: Variablen

Alternativenspezifische Variablen:

- *annuity*: Annuität der Kosten
- *InvPerInc*: Investition/Einkommen

Entscheiderspezifische Variablen:

- *EcoFriendly*: „Umweltfreundlichkeit ist wichtig“
- *Space*: „Platzbedarf der Heizung ist wichtig“
- *Maintenance*: „(Geringer) Wartungsaufwand ist wichtig“
- *PanelHeating*: Existiert eine Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung)
- *SmallVillage*: Wohnort des Haushaltes weniger als 5000 Einwohner

Abbildung des Bestands an Heizungssystemen

- Jedem Entscheider werden Technologie, Baujahr, Wärmebedarf, Wärmeverteilsystem sowie weitere entscheidungsrelevante Eigenschaften zugeordnet

Modellierung des Austauschzeitpunktes über Sterbekurven

- „Reale Sterbekurven“: gefittet an Daten zum Kesselbestand

Modellierung der Investitionskosten (Lerneffekte)

- Lernraten: 20% (WP), 7% (Pellets), 10% (Solarthermie)
- Kosten enthalten alle zum Austausch notwendigen Komponenten

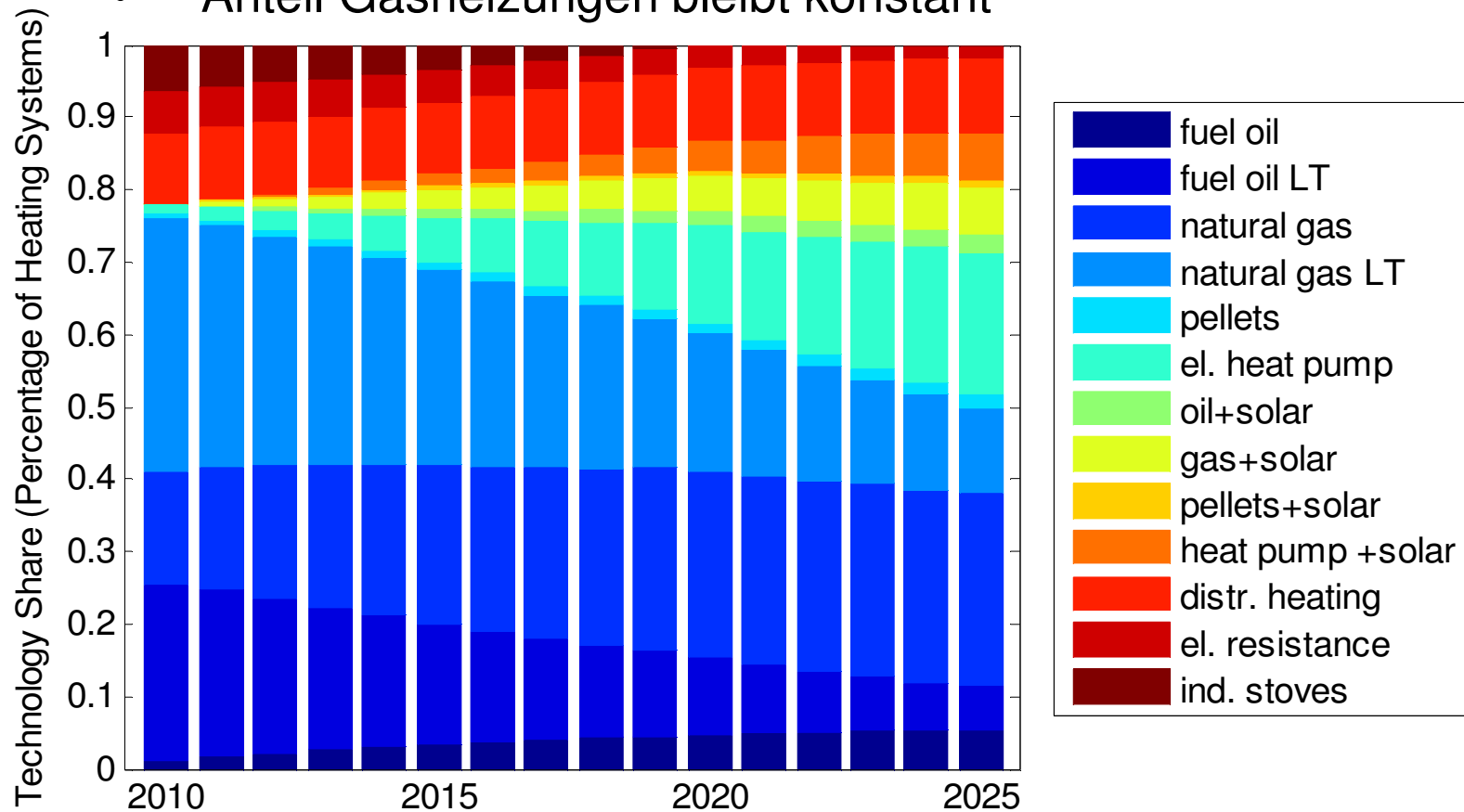
Modellierung der Brennstoffpreise

- Option 1: Szenario mit Annahmen der IER-Energieprognose 2010
- Option 2: Random-Walk des Heizölpreises (mit Drift)
- Holzpelletpreis fundamental modelliert (Angebotskurve)

Modellergebnisse Option 1: Szenario

Entwicklung des Wärmemarktes bis 2025

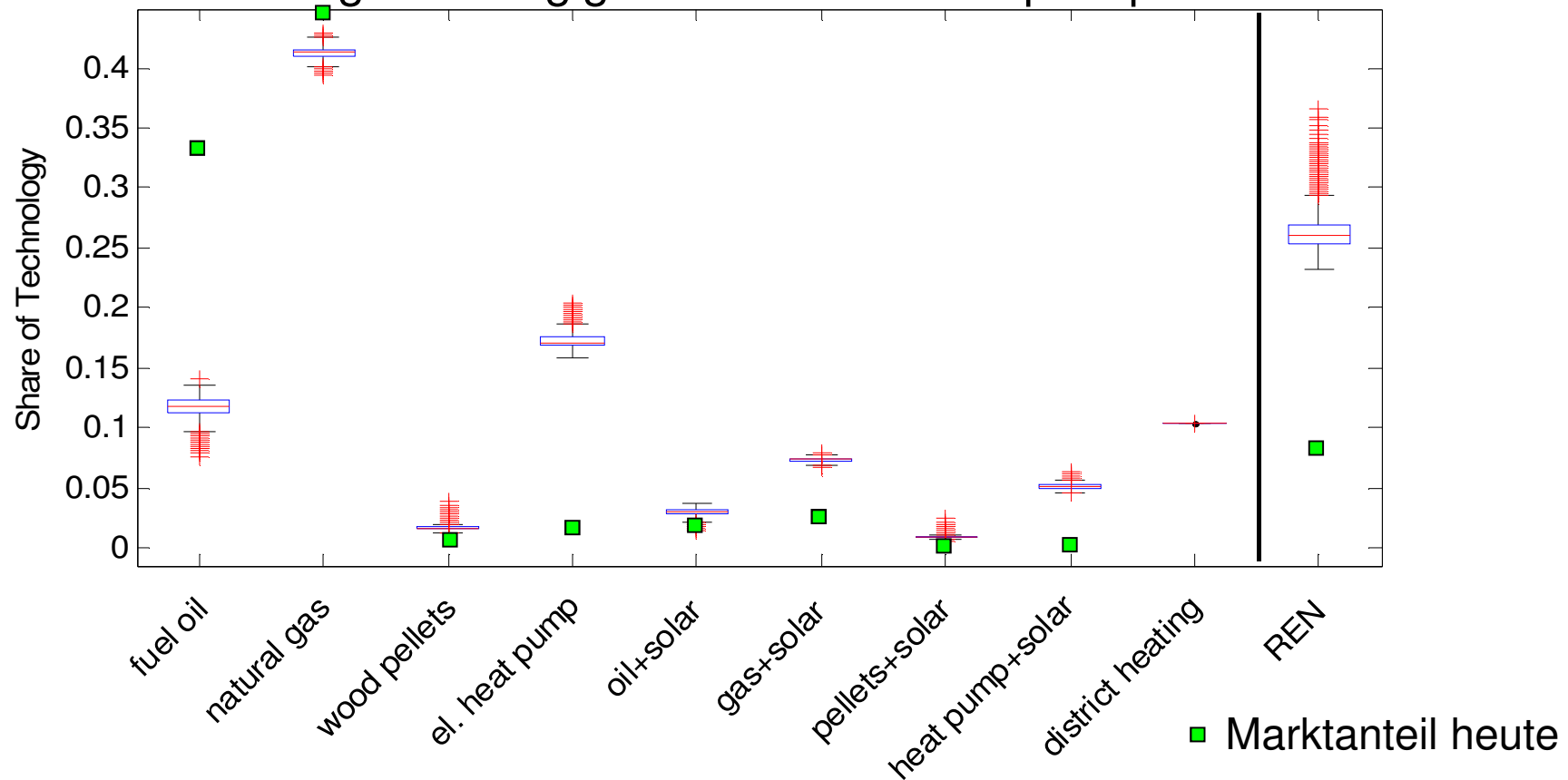
- Wärmepumpe stark im Kommen
- Anteil Gasheizungen bleibt konstant



Modellergebnisse Option 2: Random-Walk des Heizölpreises

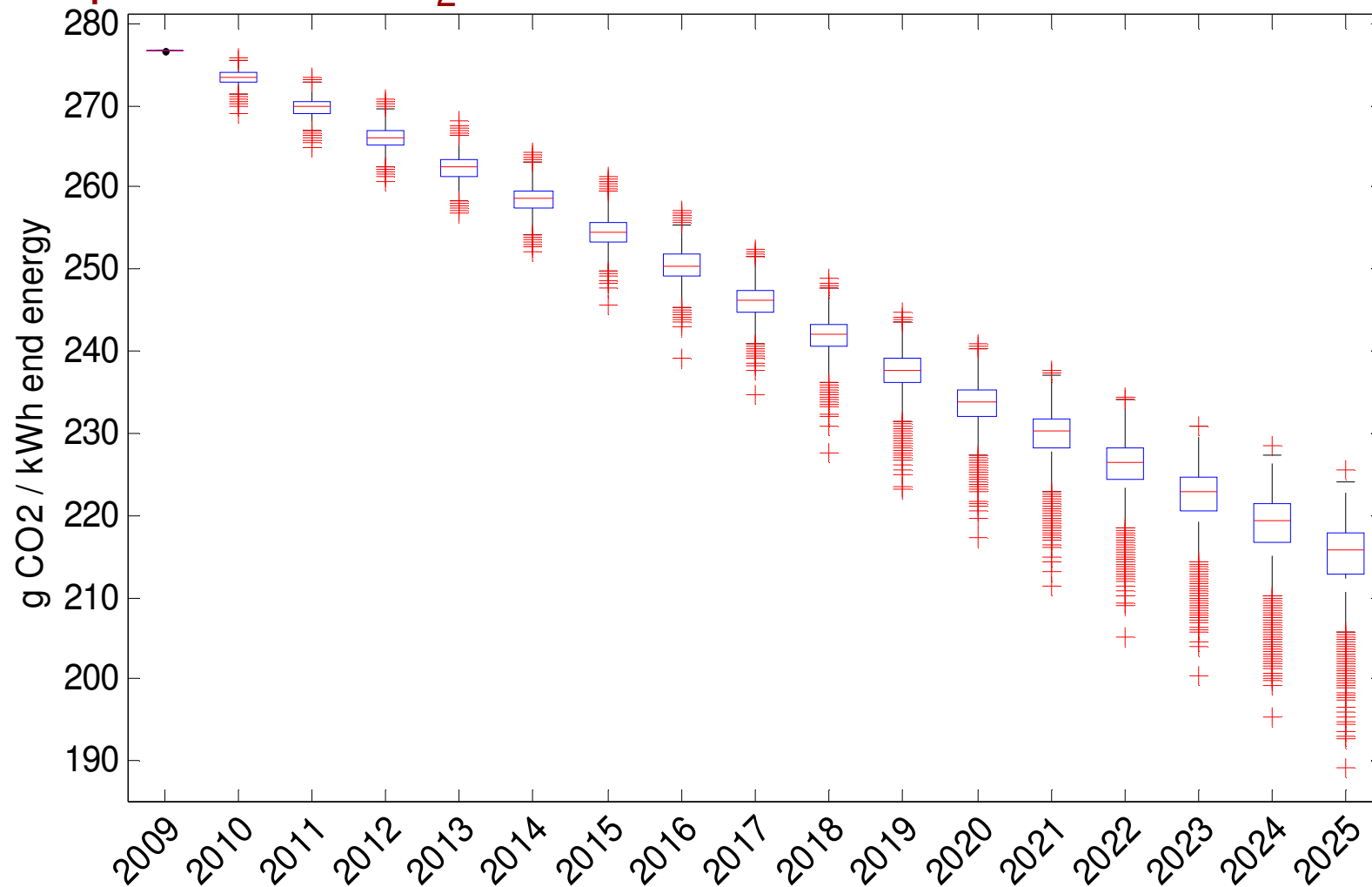
Marktanteile der Technologien im Jahr 2025

- Gasheizungen bleiben Marktführer
- Geringe Abhängigkeit vom Brennstoffpreisfad



Modellergebnisse: Spezifische CO₂-Emissionen der Heizwärme

Spezifische CO₂-Emissionen sinken um 22% bis 2025

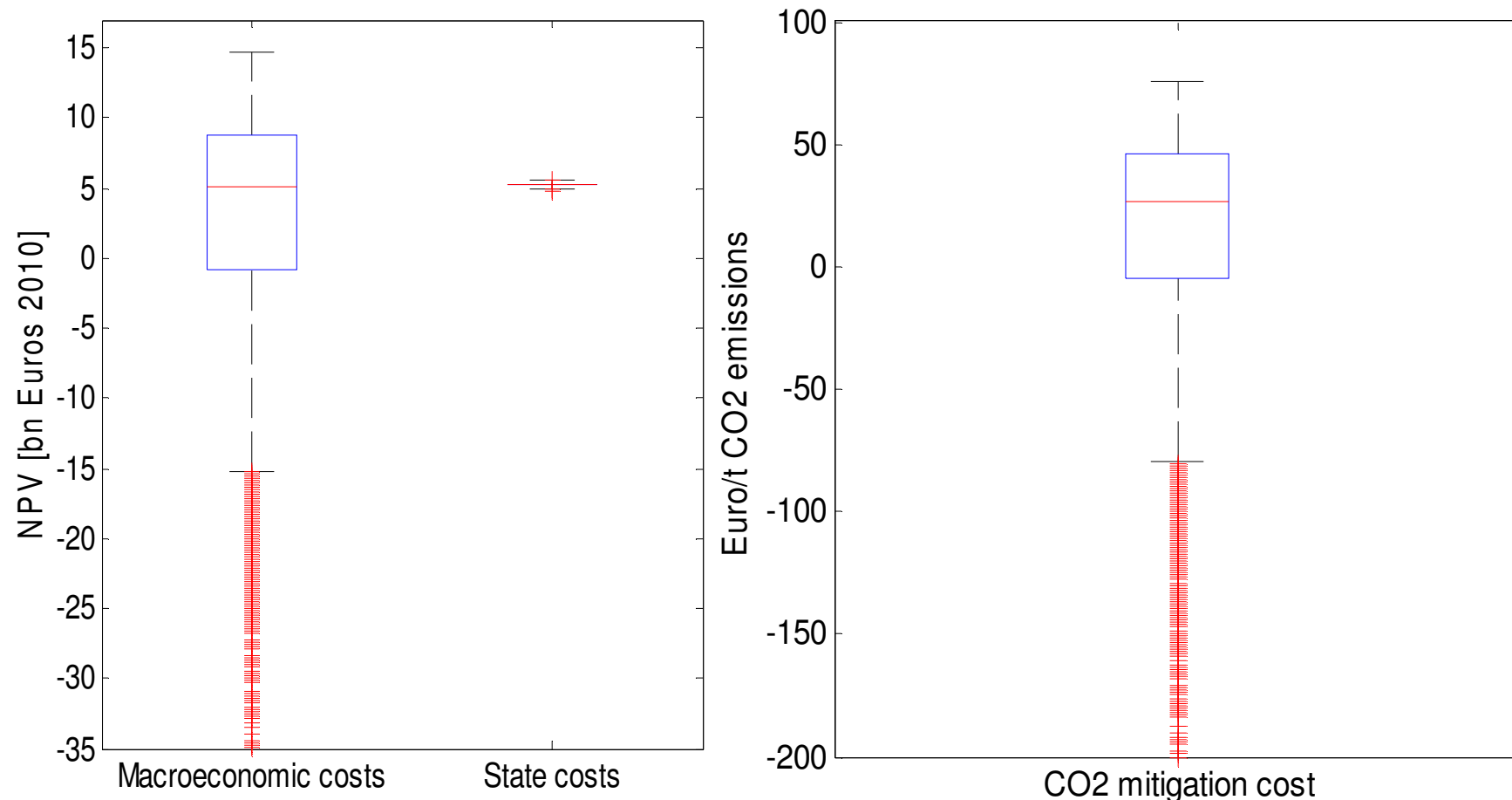


1. Investitionsanreize für Wärmepumpen, Holzpelletkessel und Solarthermie
 - gemäß BAFA-Fördersätzen 2011
2. Nutzungsverpflichtungen auch im Bestand
 - analog zum in Baden-Württemberg gültigen Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG)

Welche Auswirkungen haben die Instrumente auf Verkaufszahlen, CO₂-Emissionen und Brennstoffverbrauch im Wärmemarkt?

Auswirkungen von Investitionsanreizen

- CO₂-Vermeidungskosten halten sich im Rahmen
- Chance auf volkswirtschaftliche Gewinne



Zusammenfassung und Fazit

- Elektrische Wärmepumpen werden in den kommenden Jahren deutlich Marktanteile dazugewinnen, auch im Gebäudebestand
- Diese Entwicklung ist zu einem Teil auf Lerneffekte zurückzuführen und ist (im gegebenen Rahmen) unabhängig von der Entwicklung der Brennstoffpreise
- Holzpellettheizungen bleiben in Deutschland eine Nischenerscheinung mit ca. 3% Marktanteil. Lediglich in Szenarien mit sehr hohen Brennstoffpreisen fungieren sie als Backstop-Technologie.
- Allgemein stellen Investitionsanreize im Heizungsmarkt eine effiziente Form der CO₂-Vermeidung dar.
- Aufgrund der ausgeprägten Bestandseffekte sind die Auswirkungen von Politikmaßnahmen auf den Gesamtbestand auch nach 15 Jahren begrenzt.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. Johannes Henkel
Fachgebiet Energiesysteme
Technische Universität Berlin
johannes.henkel@tu-berlin.de
www.ensys.tu-berlin.de