

*i | f | h*

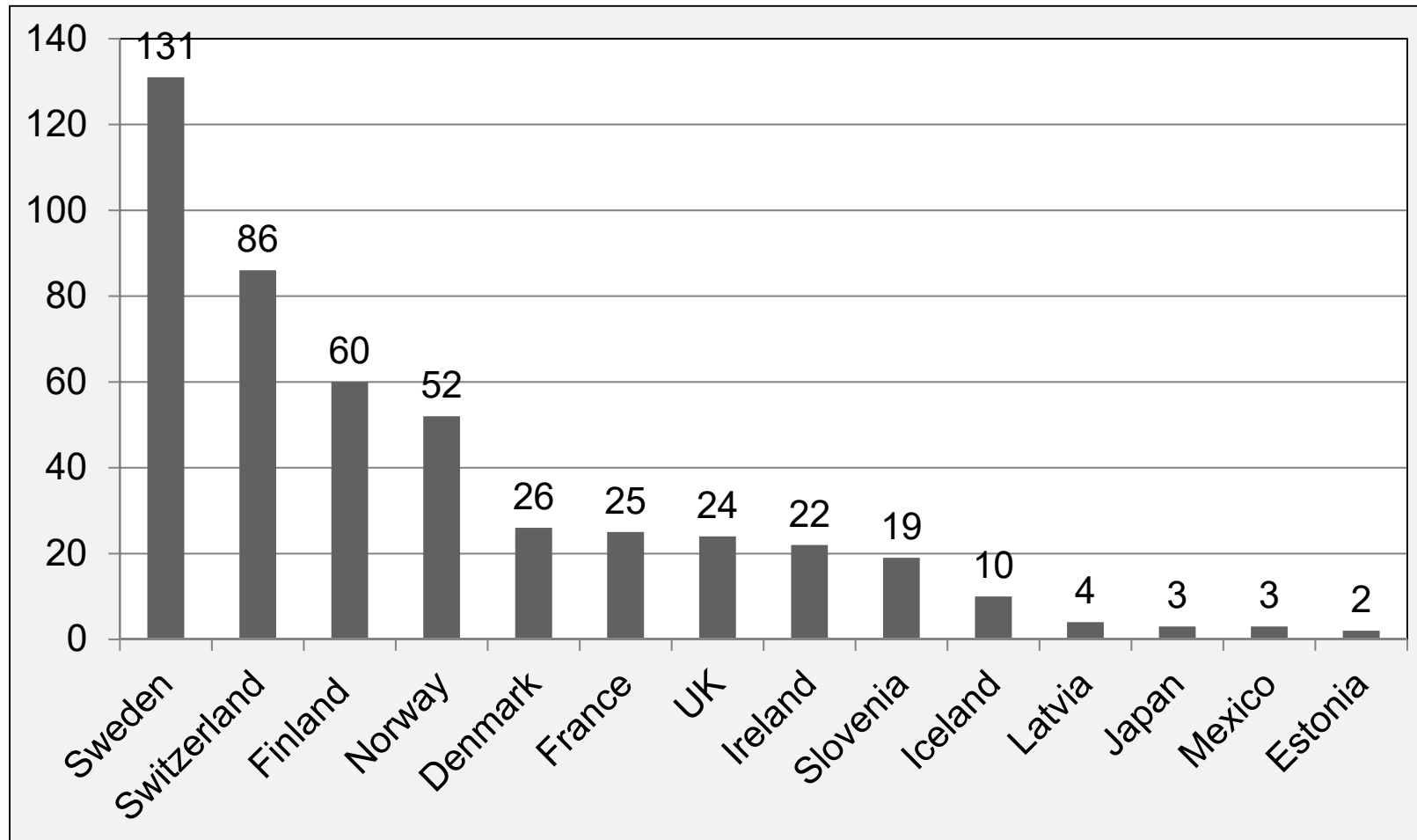
## Wirkung der CO2-Steuer in Schweden und Implikationen für die Klimapolitik

**DHI**

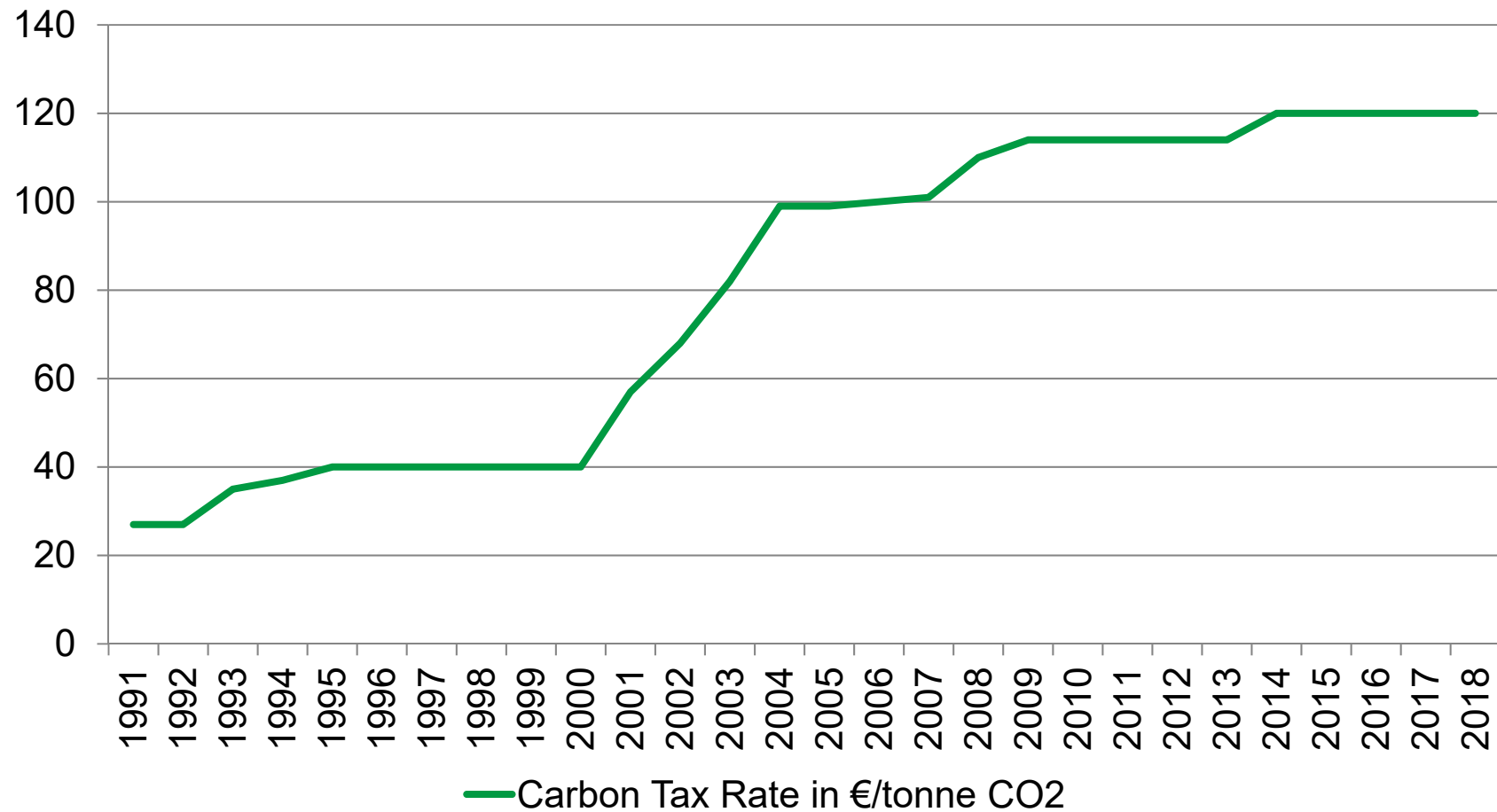
Dr. Anita Thonipara, Volkswirte-Forum, 21. September 2020



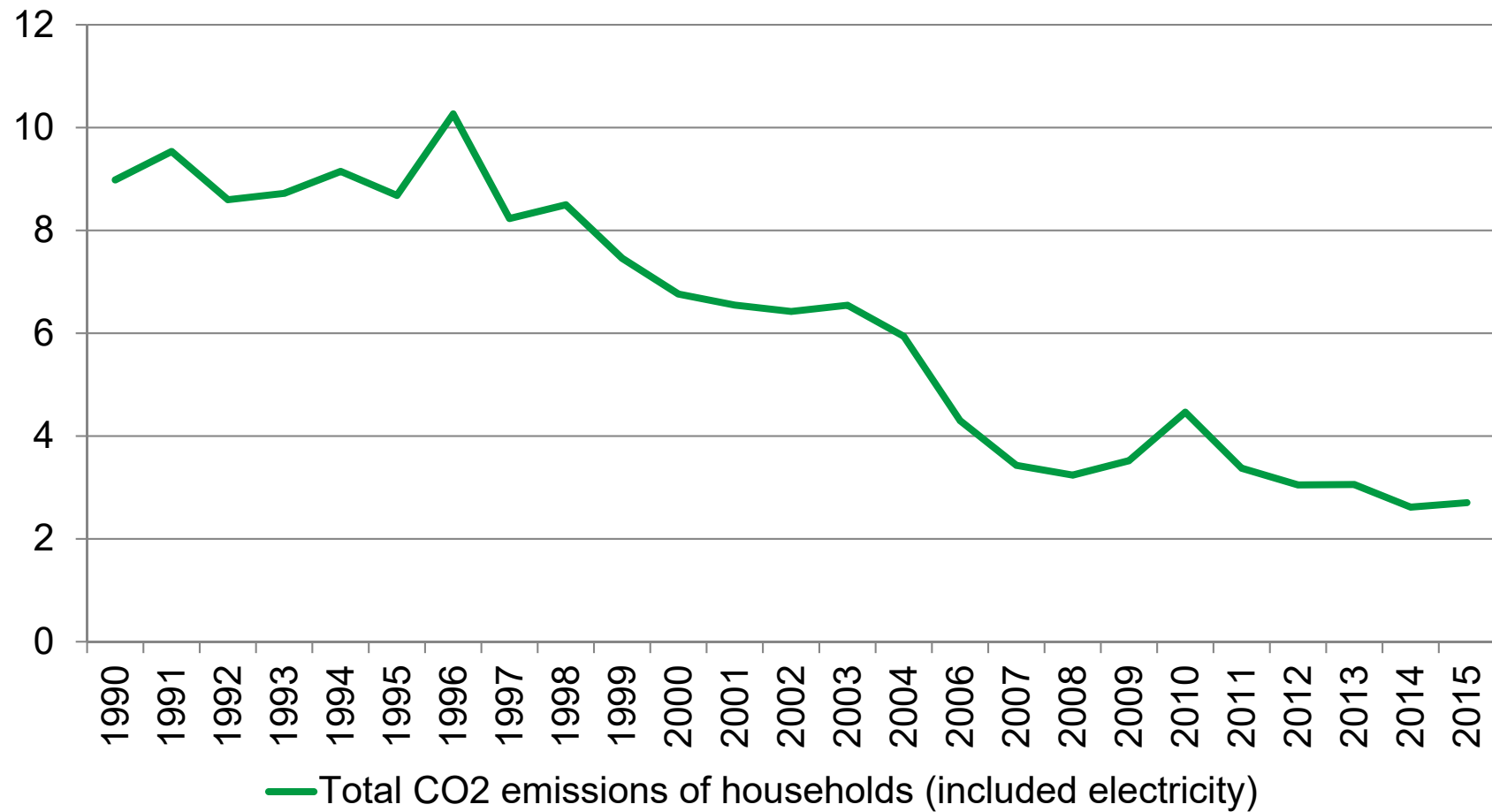
# Nationale CO2-Steuern (in USD pro Tonne CO2)



# Entwicklung der schwedischen CO<sub>2</sub>-Steuer (Euro / Tonne CO<sub>2</sub>)

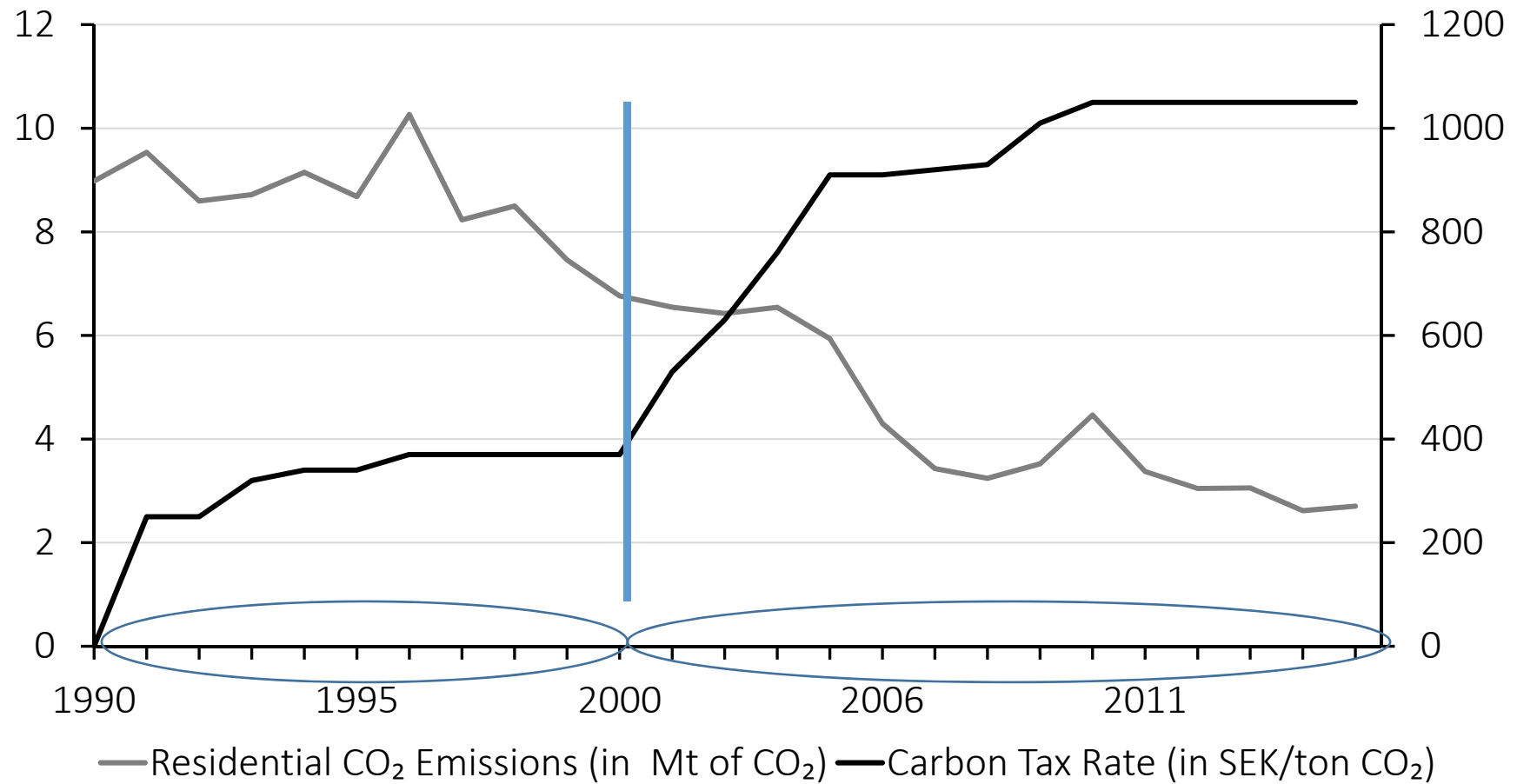


# CO2-Emissionen im schwedischen Wohngebäudesektor (MtCO2)



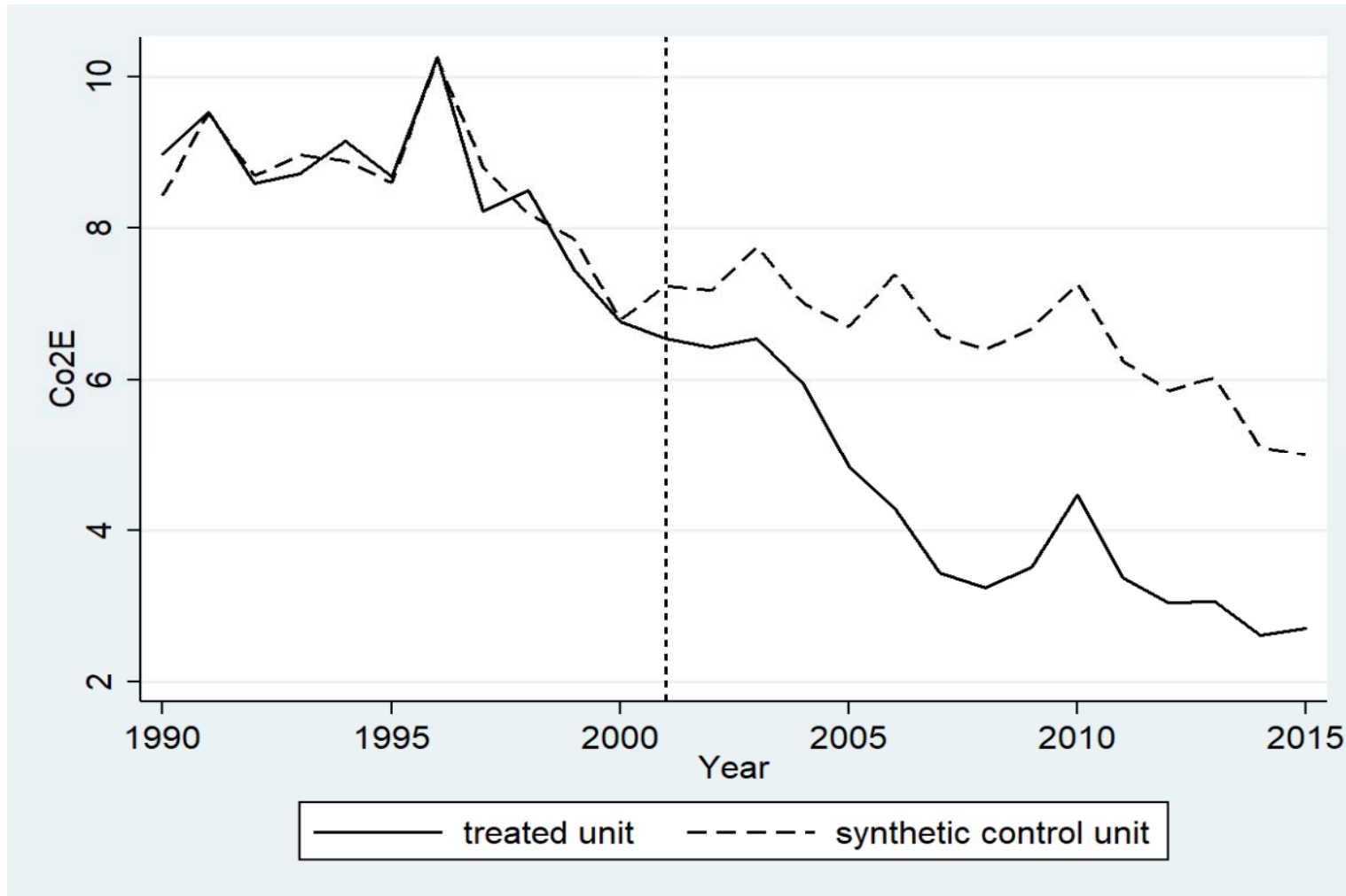
- ▶ Welchen Effekt hatte die CO<sub>2</sub>-Steuererhöhung auf pro Kopf CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wohngebäudesektor?
  
- ▶ Methode:
  1. Differenz in Differenzen Ansatz
  2. Synthetische Kontrollmethode

# Entwicklung der Schwedischen CO<sub>2</sub>-Steuer und der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wohngebäudesektor



- ▶ Wie hätten sich die schwedischen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wohngebäudesektor entwickelt, wenn es keine CO<sub>2</sub>-Steuererhöhung gegeben hätte?

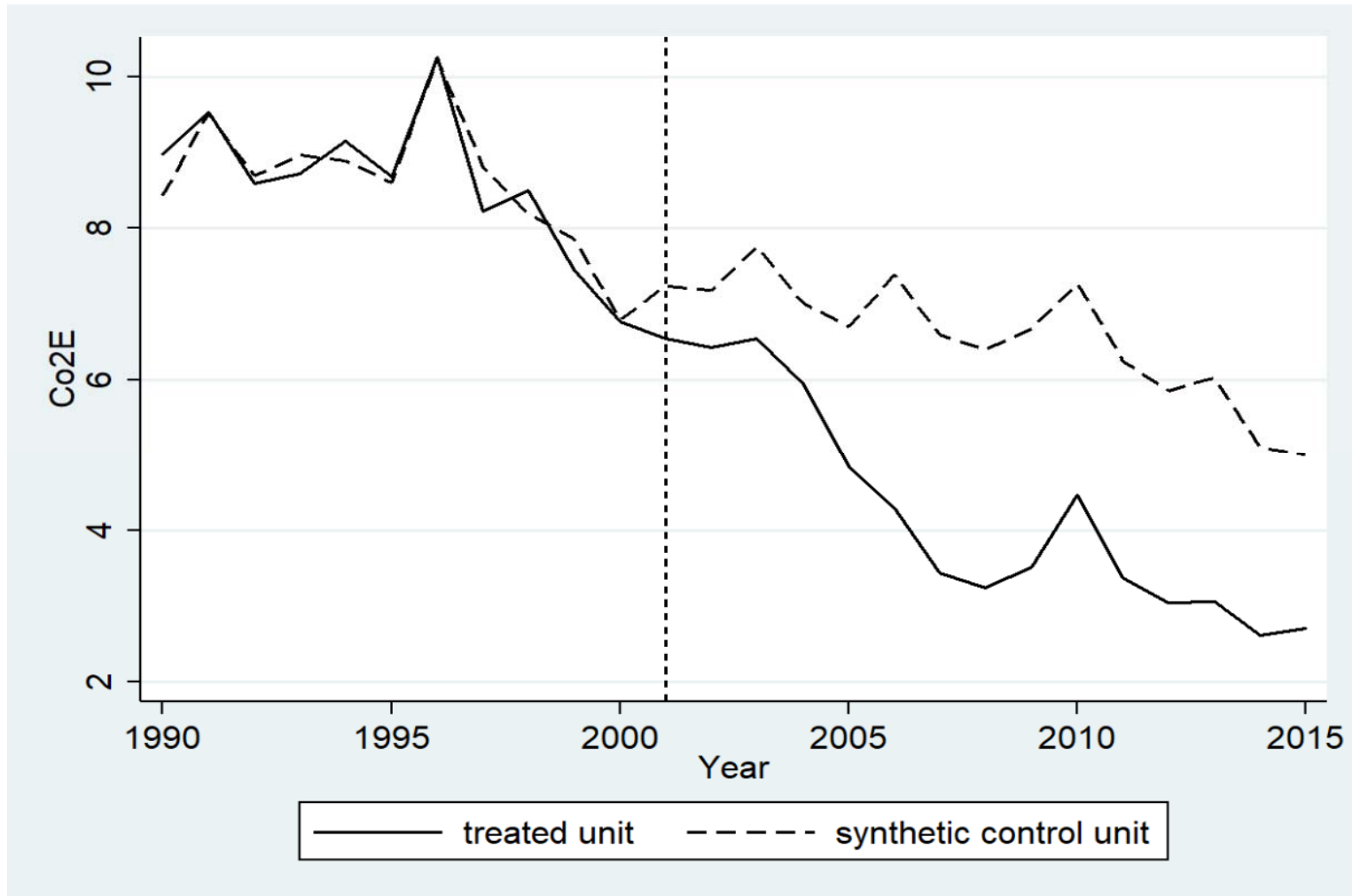
# Synthetisch konstruierter schwedischer Wohngebäudesektor





- ▶ 16 Länder der Europäischen Union + Norwegen und Schweiz
- ▶ 1990-2016
- ▶ Variablen:
  - ▶ Pro Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wohngebäudesektor
  - ▶ Heiztage (klimatische Bedingungen)
  - ▶ Pro Kopf-Einkommen
  - ▶ Ölpreise
  - ▶ Strompreise
- ▶  $\sum_{m=1}^k v_m (X_{1m} - X_{0m}W)^2$
- ▶ Interventionsjahr: 2001

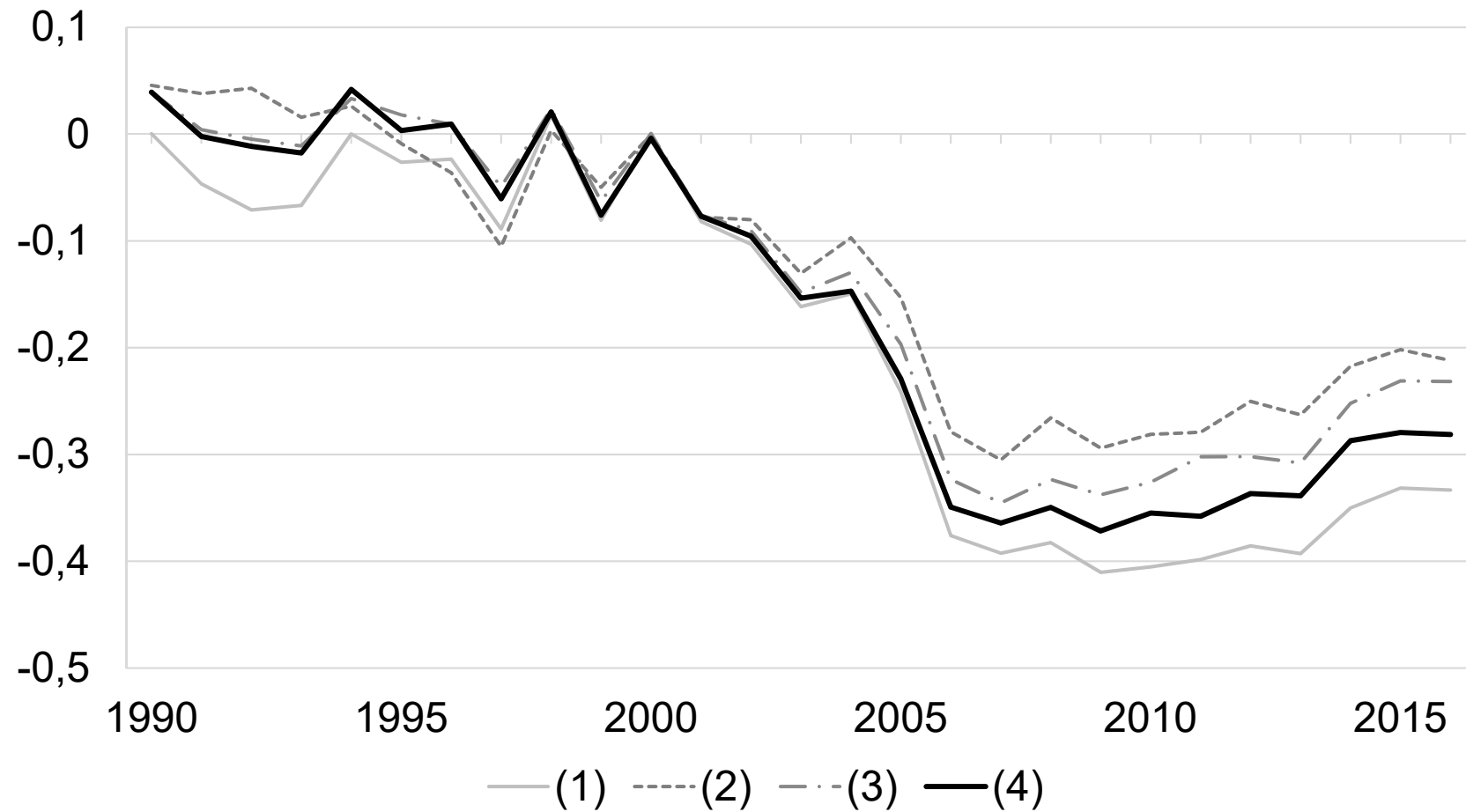
# Synthetisch konstruierter schwedischer Wohngebäudesektor



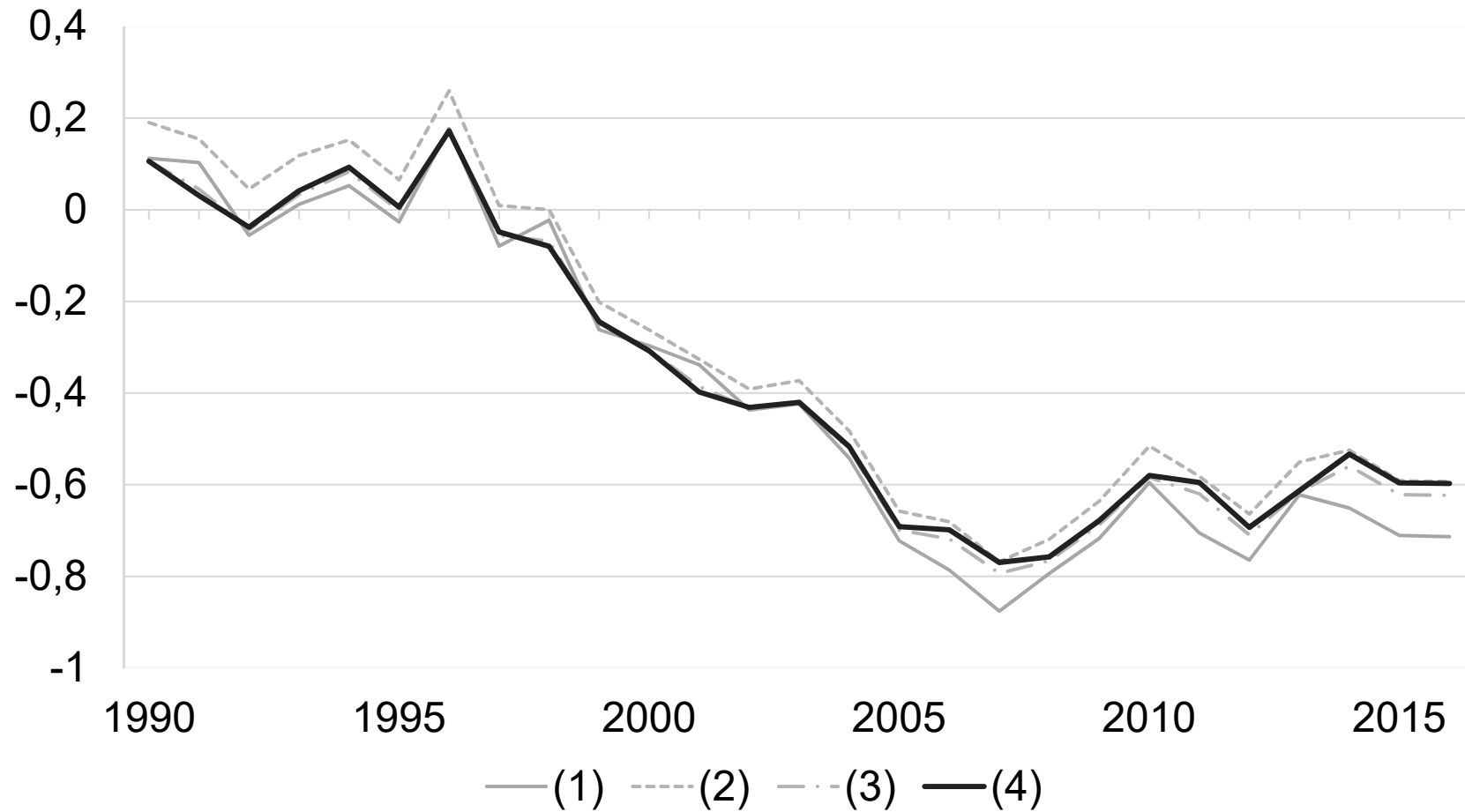
Sample 1	Sample 2	Sample 3
Alle Länder	Ohne CO2-Steuer	Hohe CO2-Steuer
	Nur Länder, die keine CO2-Steuer haben, eine CO2-Steuer <20 Euro, keine starke Energiesteuererhöhung	Länder, die eine CO2-Steuer <20 Euro haben
Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Irland, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Slowakei, Spanien, Schweiz, Tschechien, UK	Österreich, Belgien, Tschechien, Frankreich, Deutschland, Polen, Slowakei, Spanien	Dänemark, Finnland, Irland, Norwegen, Schweiz, UK

	1	2	3	4
Lags (CO2-Emissionen)	1990, 1994, 2000	1998, 1999, 2000	Alle Lags	1990, 1994, 2000
Kontrollvariablen				
- Heiztage - Pro Kopf-Einkommen - Ölpreis - Strompreis	Nein	Nein	Nein	Ja
RMSPE	0,05	0,04	0,03	0,03

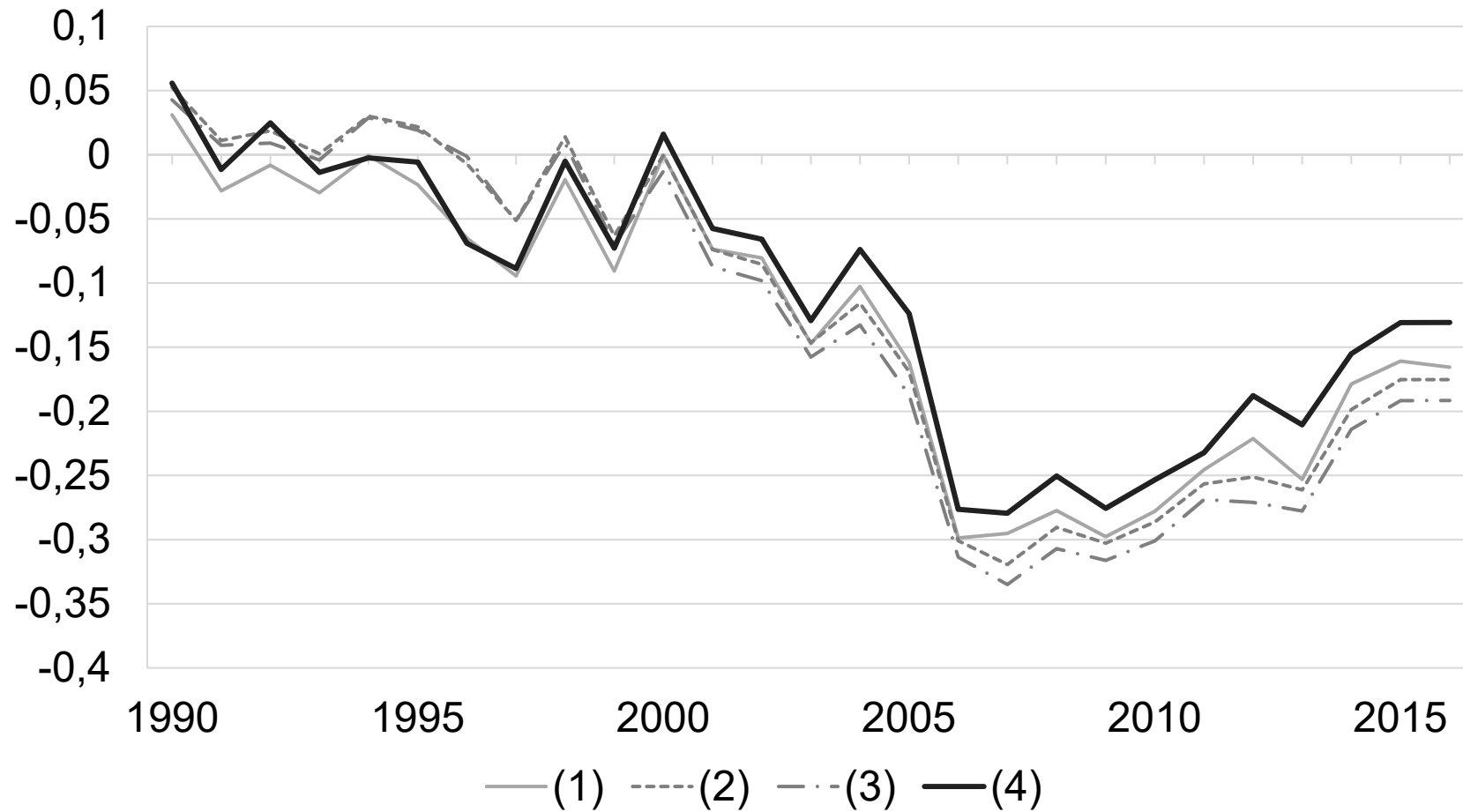
# Ergebnisse Sample 1 Alle Länder



# Ergebnisse Sample 2 Länder ohne CO2-Steuer



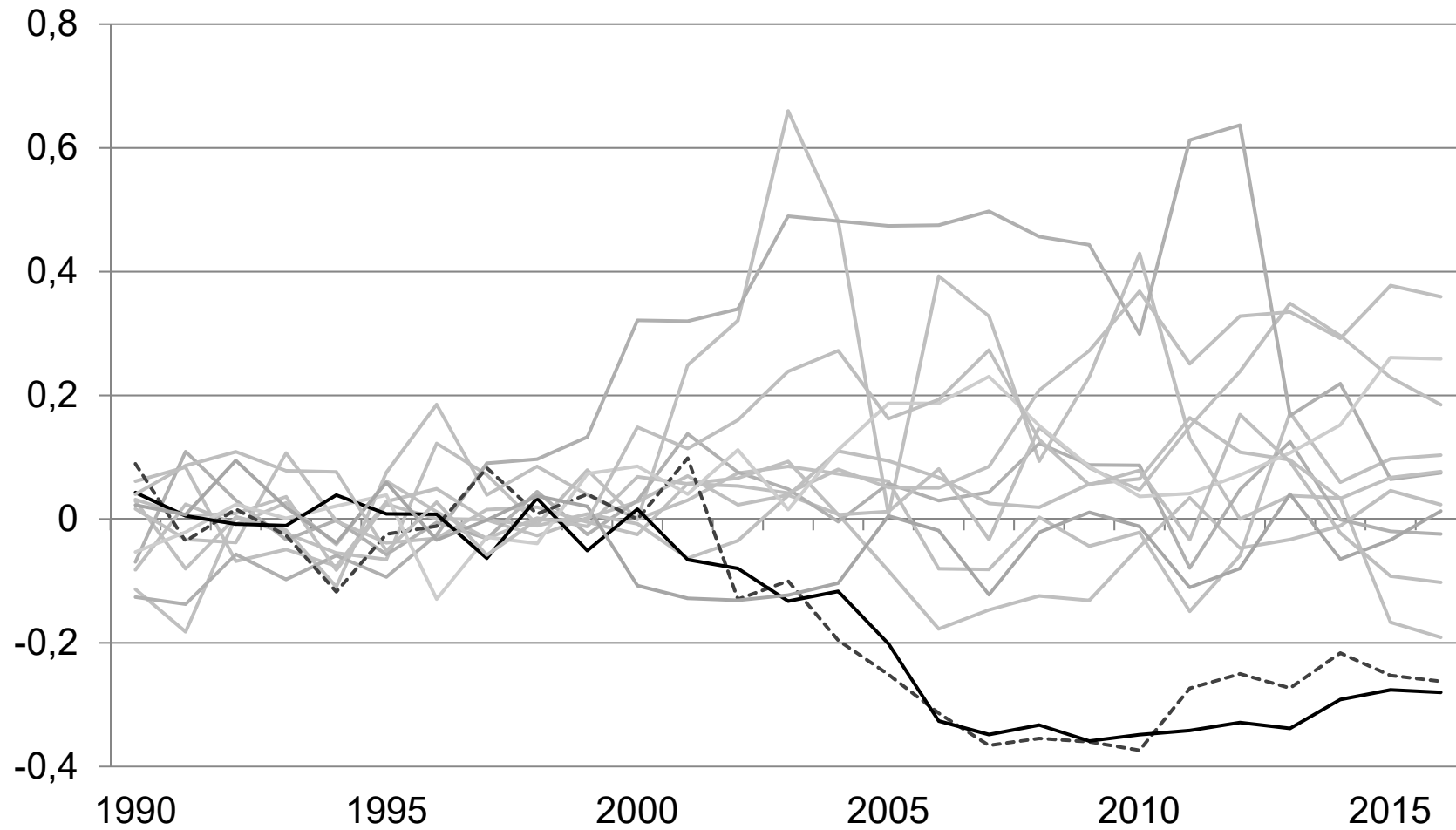
# Ergebnisse Sample 3 Länder mit einer CO2-Steuer



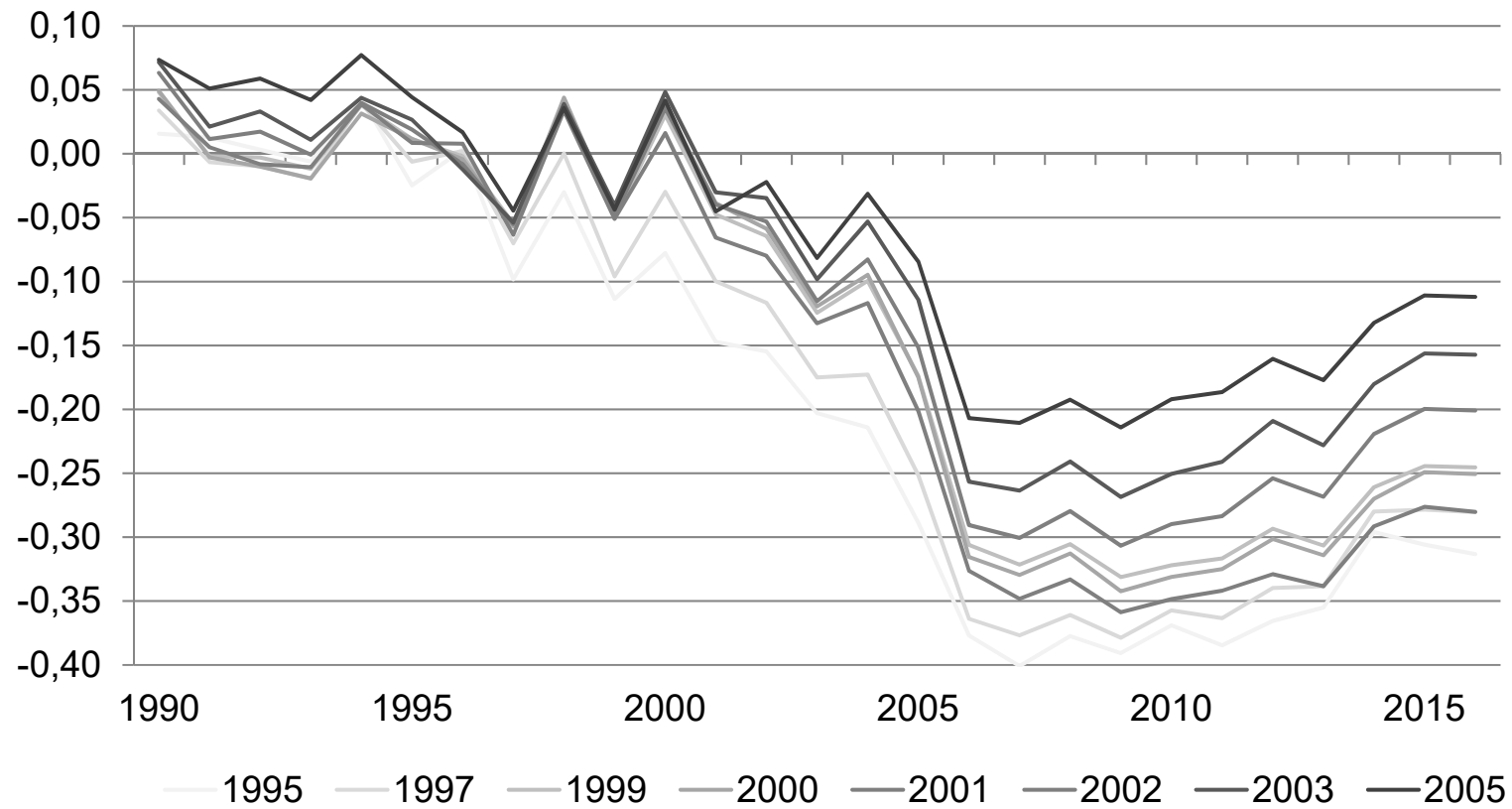




# Länder Placebotest



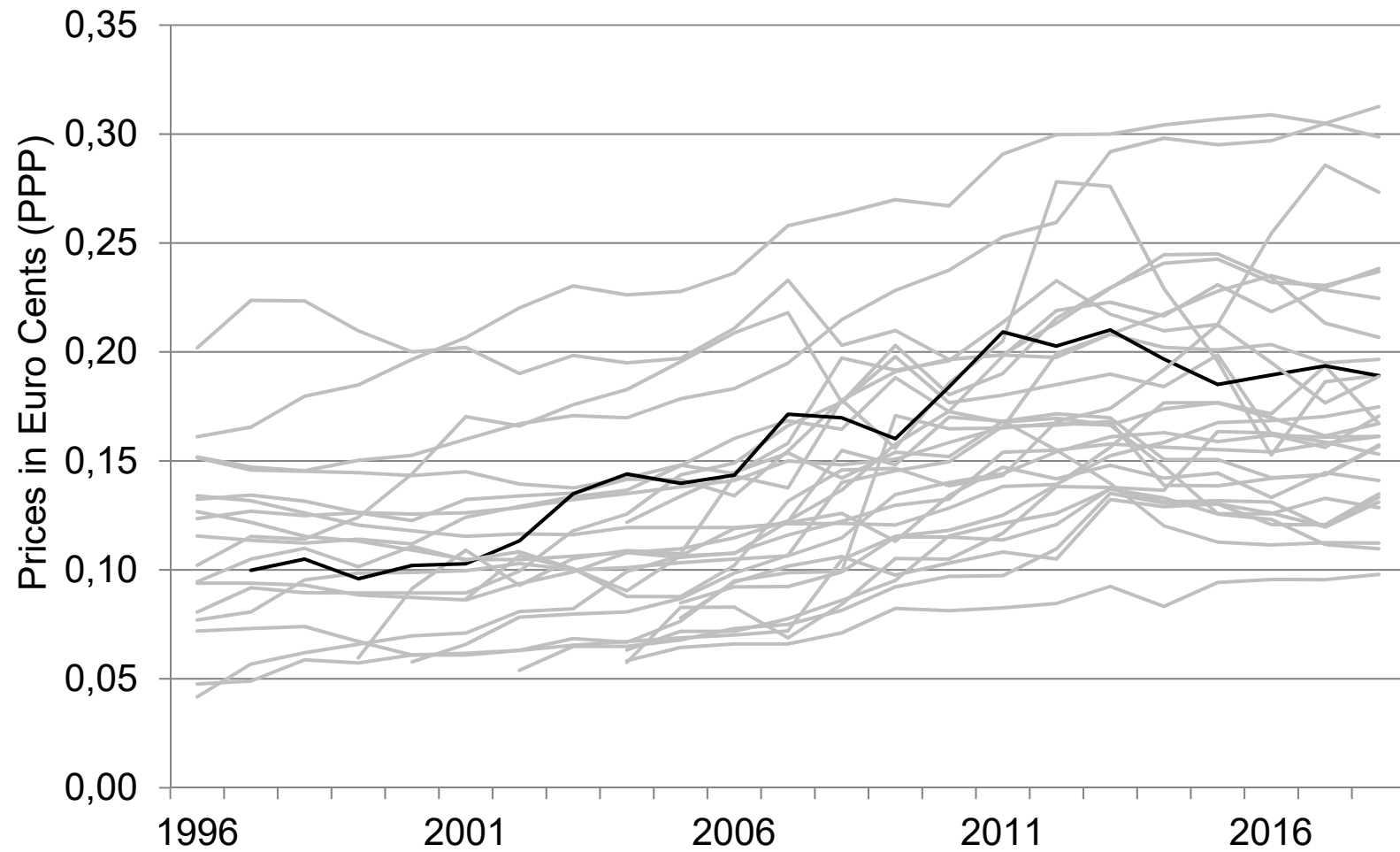
# In-time Placebotests



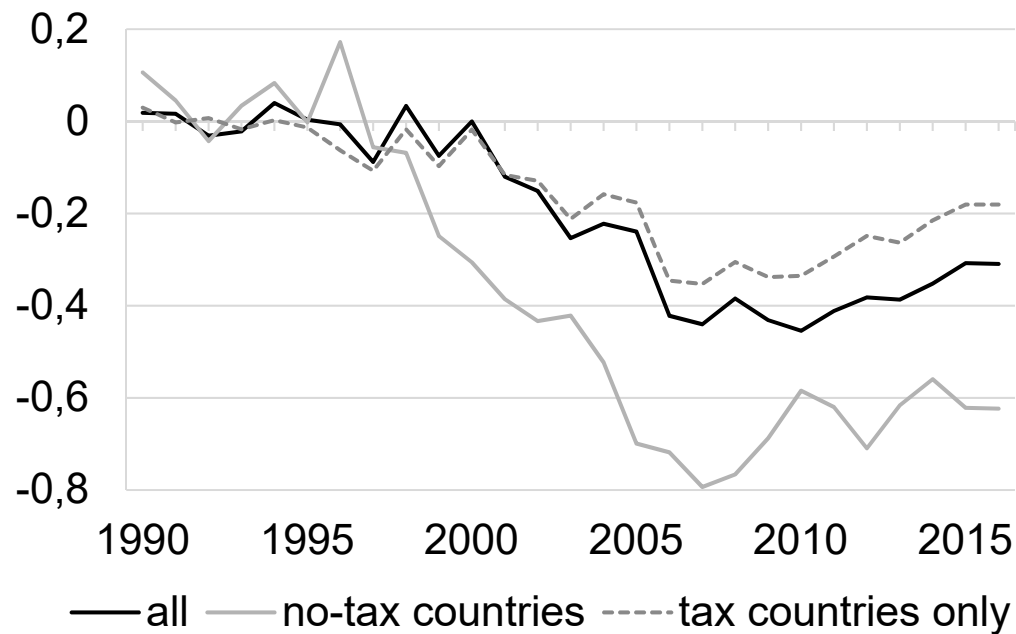
- ▶ Analyse der Schwedischen Energiepolitikmaßnahmen zwischen 1990 und 2010
  
- ▶ Experteninterviews
  - ▶ Schwedische Energieagentur
  - ▶ Schwedisches Umweltministerium
  
- ▶ Statistische und ökonometrische Auswertung von Daten

Politikmaßnahmen	Einführungsjahr	MURE Impact Evaluation
Energie und CO2-Steuer	1991	Hoch
Energieeffizienzlabels für Haushaltsgeräte und Fenster	1995	Niedrig
Investitionszuschüsse für Biokraftstoff-Heizsysteme und energieeffiziente Fenster	2006	Niedrig
Unterstützung für den Umbau zu Heizsystemen, die auf erneuerbaren Brennstoffen basiert, Fernwärme, Solarheizung oder Wärmepumpe	2006	Mittel
Energieeffizienz von Gebäuden	2008	Nicht bekannt
Unterstützung bei Investitionen für Photovoltaikzellen	2013	Niedrig

# Schwedens Strompreise

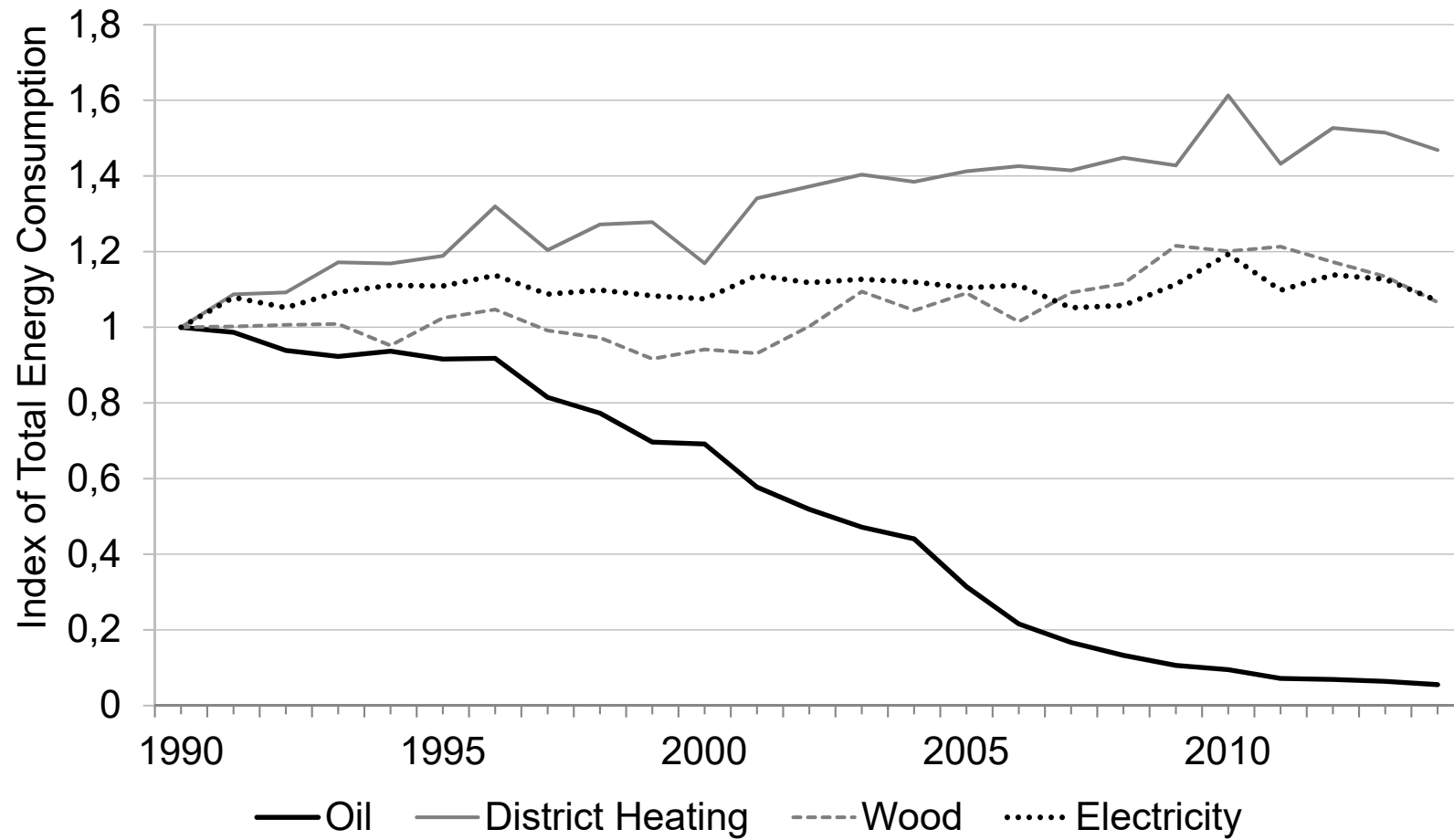


- ▶ Hauptenergielieferant für Wohngebäudesektor
- ▶ Transformation des Fernwärmenetzes weg von Öl und Kohle

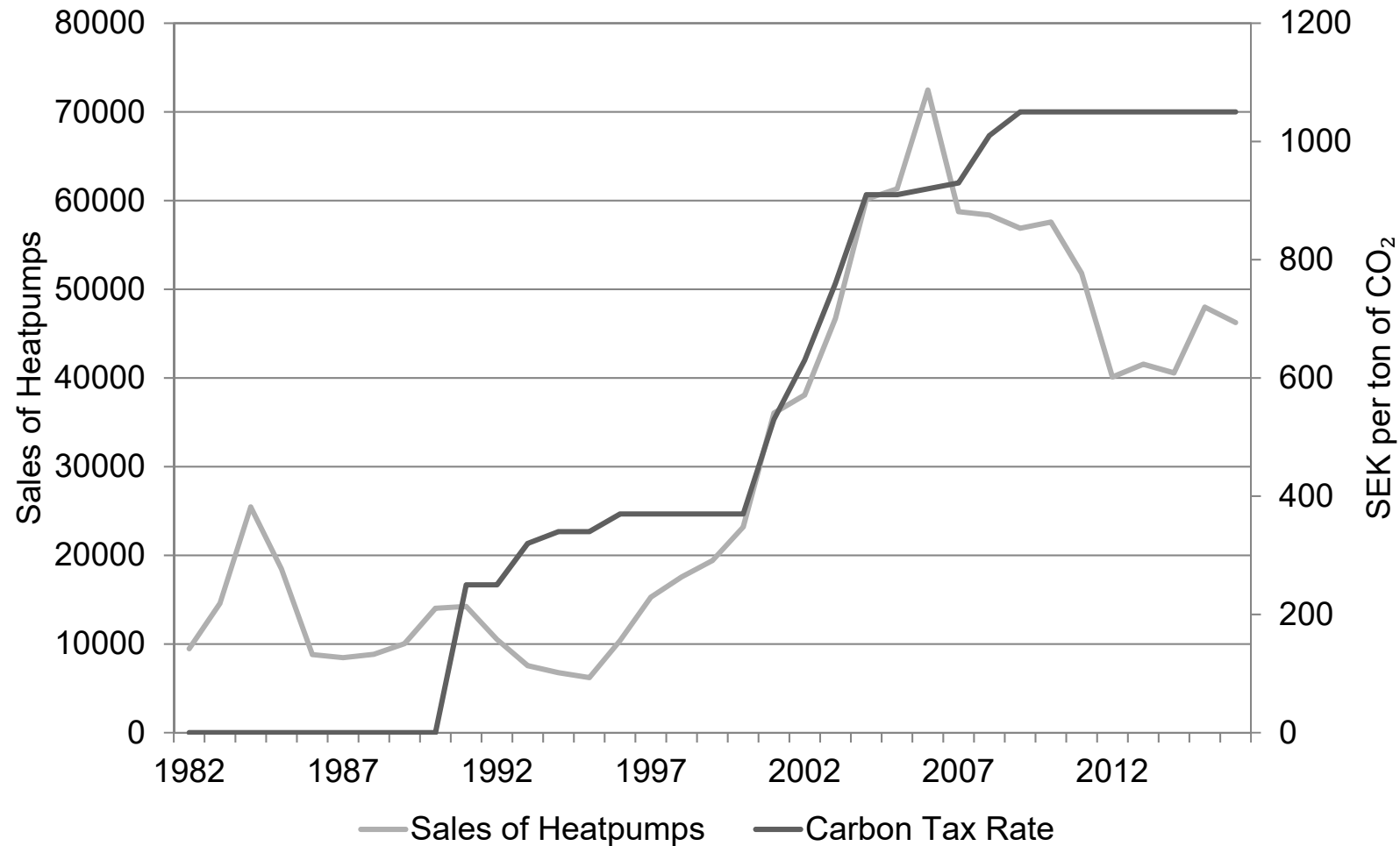


SCM Modell mit „Fernwärme“ als weitere Kontrollvariable  
→ Ergebnisse und Effektgrößen bleiben robust

# Entwicklung Energiekonsum nach Energieträger



# Jährlicher Verkauf von Wärmepumpen – Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Steuer





- ▶ Erstes Paper, das die Effekte der CO<sub>2</sub>-Steuererhöhung auf CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktionen im Wohngebäudesektor analysiert
- ▶ Evidenz für einen kausalen Effekt
  - ▶ 400 kg – 800 kg CO<sub>2</sub> pro Kopf und Jahr
  - ▶ entspricht 35-70% der CO<sub>2</sub> Emissionen pro Kopf im Wohngebäudesektor
  - ▶ ~300 kg CO<sub>2</sub> pro Kopf und Jahr im Vergleich zu Ländern mit einer relativ hohen CO<sub>2</sub> Steuer
  - ▶ Die Höhe der CO<sub>2</sub> Steuer entscheidet über die Wirksamkeit
- ▶ Ergebnisse sind robust
- ▶ Andere Energiepolitikmaßnahmen verzerren die geschätzten kausalen Effekte nicht

- ▶ CO2-Steuern können ein höchst effektives Politikinstrument zur Emissionsreduktion im Wohngebäudesektor sein
- ▶ Die Höhe der CO2-Steuer bestimmt die Effektgröße
- ▶ Klimaziele Deutschland: Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990 (2,8t CO2 pro Kopf und Jahr)
  - ▶ 2030: - 55%
  - ▶ 2050: - 80-95%
- ▶ Für das Handwerk profitabel?
  - ▶ Baugewerbe – Dämmung
  - ▶ SHK Gewerbe - Wärmepumpeneinbau