

# EMPACCA

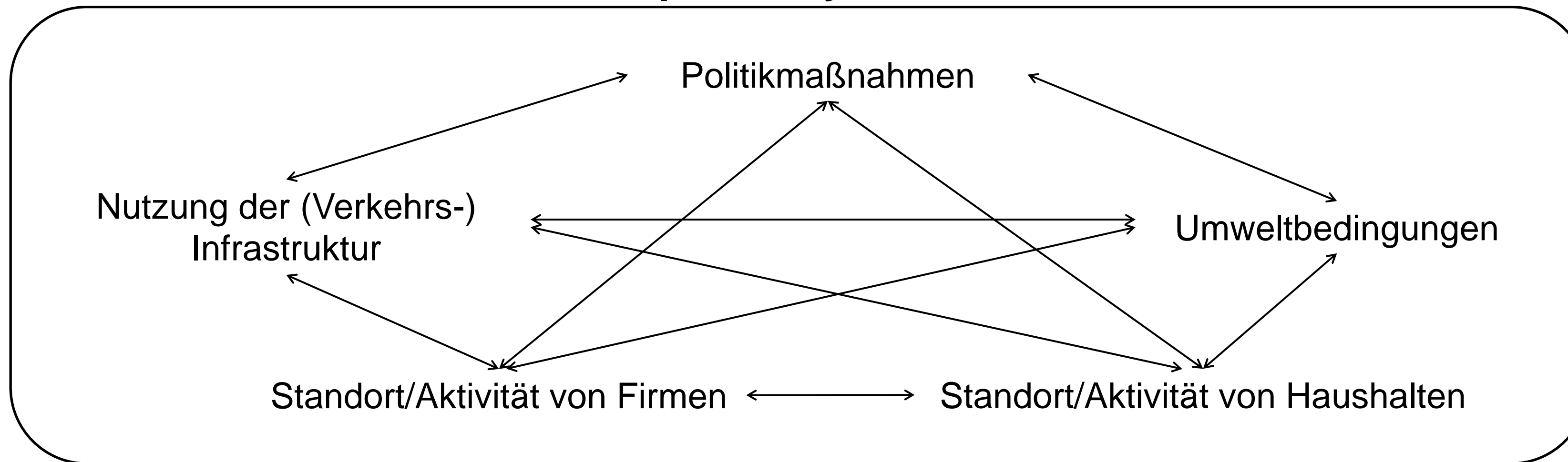
## Bewertung von Maßnahmen der Klimaanpassung und des Klimaschutzes in Agglomerationen

Ansprechpartner: Prof. Dr. Georg Hirte | Dr. Stefan Tscharaktschiew || Technische Universität Dresden  
Dr. Sven Schulze | Dipl. math. Malte Jahn || Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

- Städte verursachen 70% der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Verkehr und Wohnen sind Hauptquellen von CO<sub>2</sub>-Emissionen

Bedarf für Klimaschutz

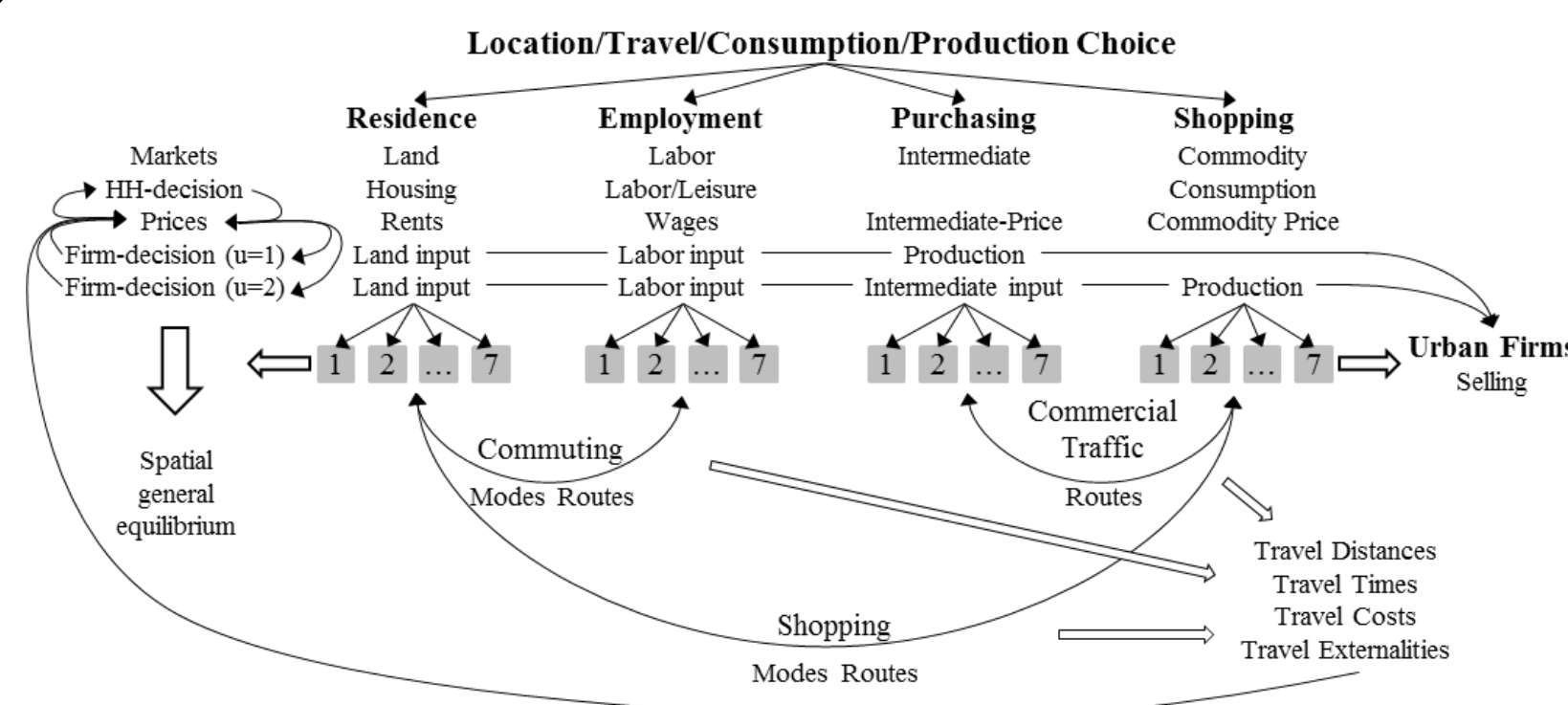
### Komplexes System Stadt



- Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt in Städten
- Zwei Drittel aller Städte mit mehr als 5 Millionen Einwohnern liegen an der Küste

Bedarf für Klimaanpassung

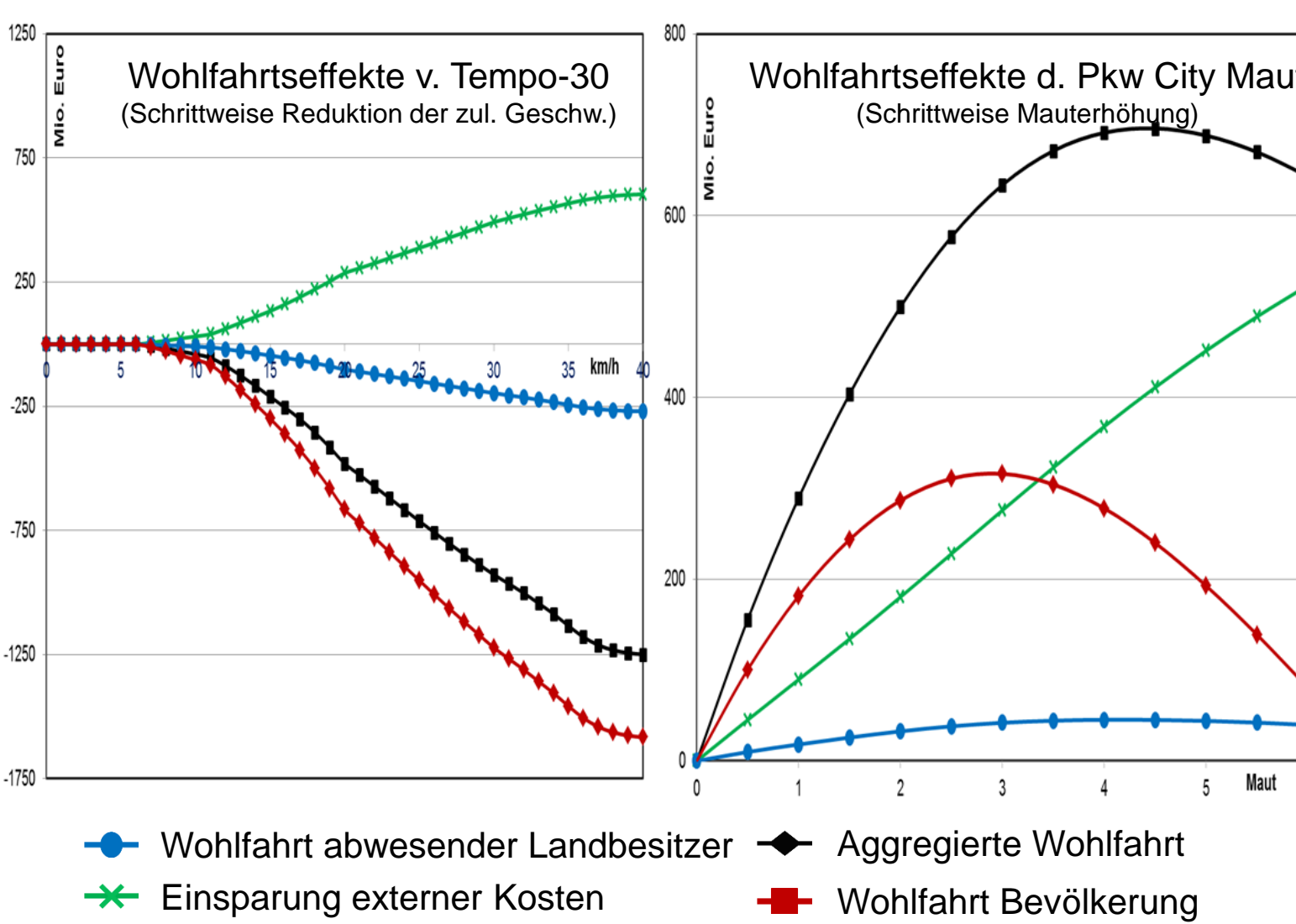
### Klimaschutz: Verkehr



Modell mit Fokus auf Verkehr:

- Private Haushalte/Unternehmen
- Öffentlicher Haushalt
- Pkw- und Lkw-Verkehr
- Verkehrsmittel-/Routenwahl

- Tempolimit:**
- Mehr ÖPNV-Nutzung
  - Mehr Kfz-Verkehr auf innerstädtischen Straßen
  - Längere Fahrtzeiten trotz kürzerer Wege
  - Dispersion Firmen
  - Konzentration Haushalte



- Innenstadt-Maut:**
- Mehr ÖPNV-Nutzung
  - Weniger Stau
  - Weniger Fahrten über Mautgrenze, dafür Umgehungsverkehr
  - Dispersion Firmen
  - Konzentration Haushalte

modellierbar durch

### Räumliches Allgemeines Gleichgewichtsmodell

- Berücksichtigt komplexe Entscheidungszusammenhänge
- Ermöglicht unter anderem Wohlfahrtsanalysen

Spezifikation

### Klimaanpassung: Flutrisiko

Modell mit Fokus auf (Sturm-)Flutrisiko:

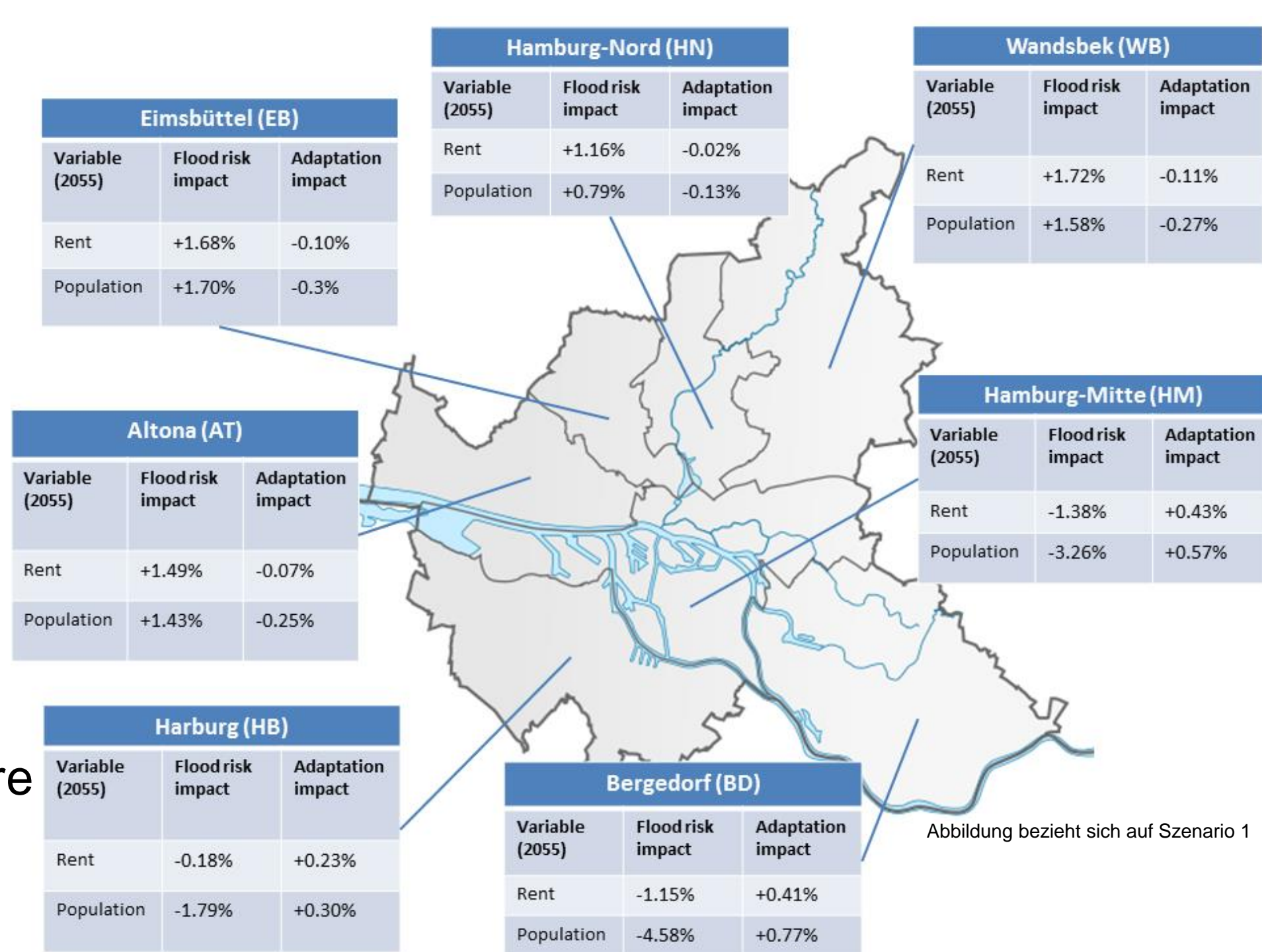
- Kalibriert für die Hansestadt Hamburg
- 7 Wirtschaftssektoren
- Input-Output-Verflechtungen
- Zeithorizont bis 2055
- Flutrisiko beeinflusst die Attraktivität (Produktivität) von Bauland in den Bezirken
- Flutschutzmaßnahmen wirken dem Attraktivitätsverlust entgegen
- Verschiedene Szenarien der Vulnerabilität (Meeresspiegelanstieg, Sensitivität, Flexibilität)

### Flutrisiko:

- Bergedorf, Harburg und Hamburg-Mitte verlieren durch Zunahme des Sturmflutrisikos an Bevölkerung
- Mieten sinken dort leicht

### Anpassung:

- Untersuchte Maßnahme angelehnt an das „Bauprogramm Hochwasserschutz“
- Oben genannte gefährdetere Bezirke profitieren von der Anpassung
- In allen betrachteten Szenarien Steigerung des Wohlfahrtsniveaus in Hamburg durch Anpassung an Meeresspiegelanstieg



### Monetarisierete Wohlfahrtseffekte:

Szenario	Meeresspiegelanstieg	Sensitivität	Flexibilität	Verlust durch Flutrisikoanstieg	Gewinn durch Anpassung
1	hoch	hoch	hoch	17534 Mio. €	26834 Mio. €
2	hoch	niedrig	hoch	8494 Mio. €	11615 Mio. €
3	gering	niedrig	hoch	3737 Mio. €	8560 Mio. €
4	hoch	niedrig	niedrig	7719 Mio. €	13567 Mio. €
5	niedrig	niedrig	niedrig	2632 Mio. €	7318 Mio. €
6	niedrig	hoch	niedrig	4641 Mio. €	19976 Mio. €
7	niedrig	hoch	hoch	5853 Mio. €	17481 Mio. €
8	hoch	hoch	niedrig	15452 Mio. €	26443 Mio. €

### Klimaschutz:

- | Flächendeckende Tempo-30 Zone ist effektiv, verursacht aber hohe gesellschaftliche Kosten
- | Innenstadt-Maut für Pkw ist effektiv und effizient; für Lkw ist sie wirkungslos und ineffizient
- | Subvention von Elektromobilität ist wenig effektiv und ineffizient

### Klimaanpassung:

- | Anpassung an Meeresspiegelanstieg (Flutschutz) in Hamburg wohlfahrtssteigernd in allen betrachteten Szenarien

### Publikationen:

- Hirte, G.; Tscharaktschiew, S. (2013): The optimal subsidy on electric vehicles in German metropolitan areas: A spatial computable general equilibrium analysis. Energy Economics 40, 515-528
- Nitzsche, E.; Tscharaktschiew, S. (2013): Efficiency of speed limits in cities: A spatial computable general equilibrium assessment. Transportation Research Part A, 56, 23-48
- Jahn, M. (2014): A spatial computable general equilibrium model for the analysis of regional climate change impacts and adaptation policies. HWWI Research Paper 154
- Jahn, M. (2015): Economics of extreme weather events: Terminology and regional impact models. Weather and Climate Extremes, in press
- Rose, J.; Wilke, C. B. (2015): Climate change vulnerability in cities – the case of Hamburg. HWWI Research Paper 167
- Tscharaktschiew, S. (2015): How much should gasoline be taxed when electric vehicles conquer the market? An analysis of the mismatch between efficient and existing gasoline taxes under emerging electric mobility. Transportation Research Part D, 39, 89-113

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung

DIALOG ZUR KLIMAÖKONOMIE

FONA  
Ökonomie des Klimawandels  
BMBF