



gefördert durch das Niedersächsische
Ministerium für Wissenschaft und Kultur im
Rahmen des Niedersächsischen Vorab



nachhaltige **energieversorgung** niedersachsen

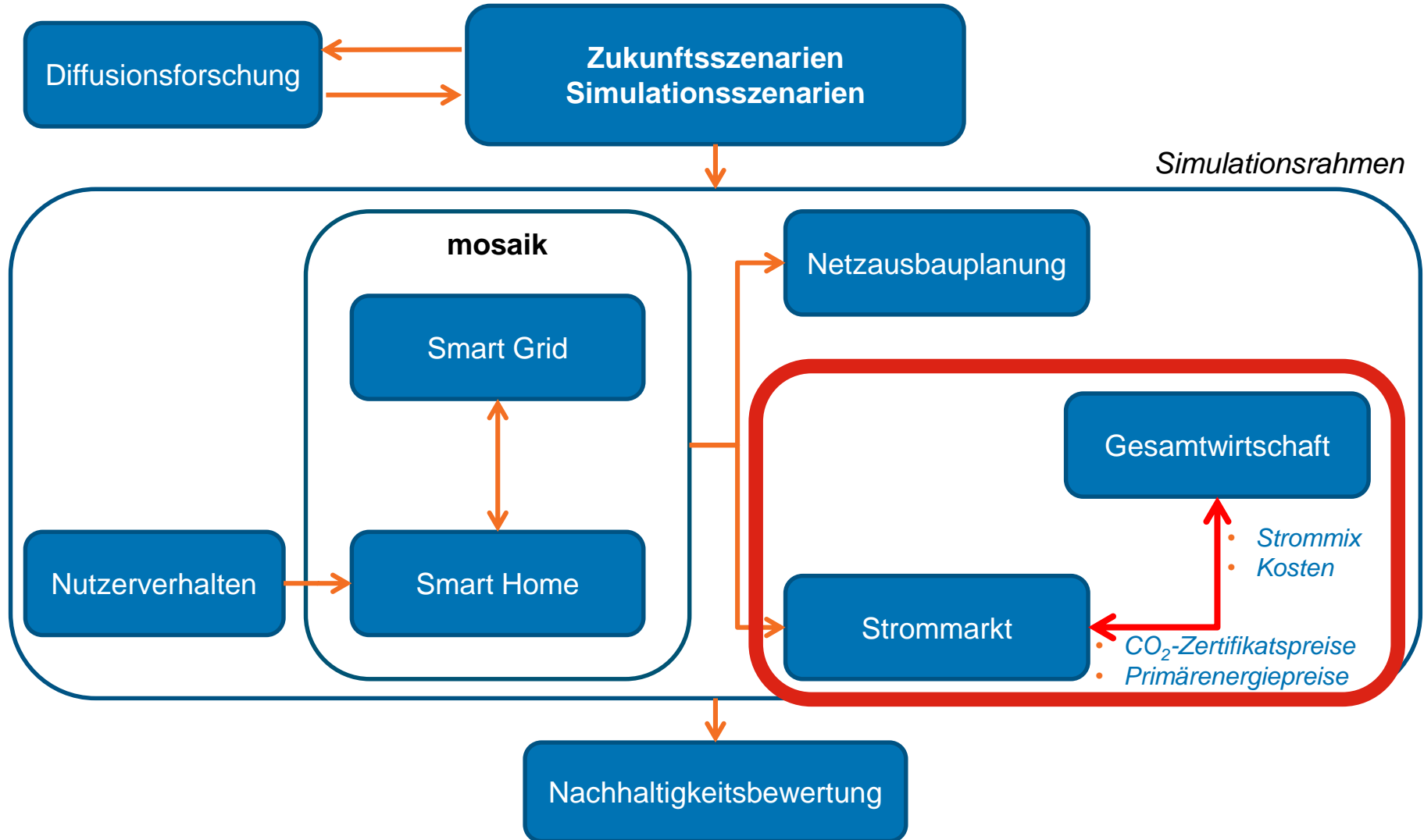
Gesamtwirtschaftliche Politikszzenariobewertung

Frank Pothen, Henning Krause, Michael Hübler

Leibniz Universität Hannover

Institut für Umweltökonomik und Welthandel

Einordnung in das Gesamtprojekt



- Wie wirken sich Emissionshandel und Erneuerbarenförderung auf Niedersachsen aus (bzgl. Wohlfahrt/Kosten)?
- Wie interagiert die niedersächsische Energiepolitik mit der EU-Klimapolitik und der internationalen Handelspolitik?
- Wie wirken sich niedersächsische Energiepolitikoptionen unter verschiedenen makroökonomischen Szenarien bis 2050 aus?

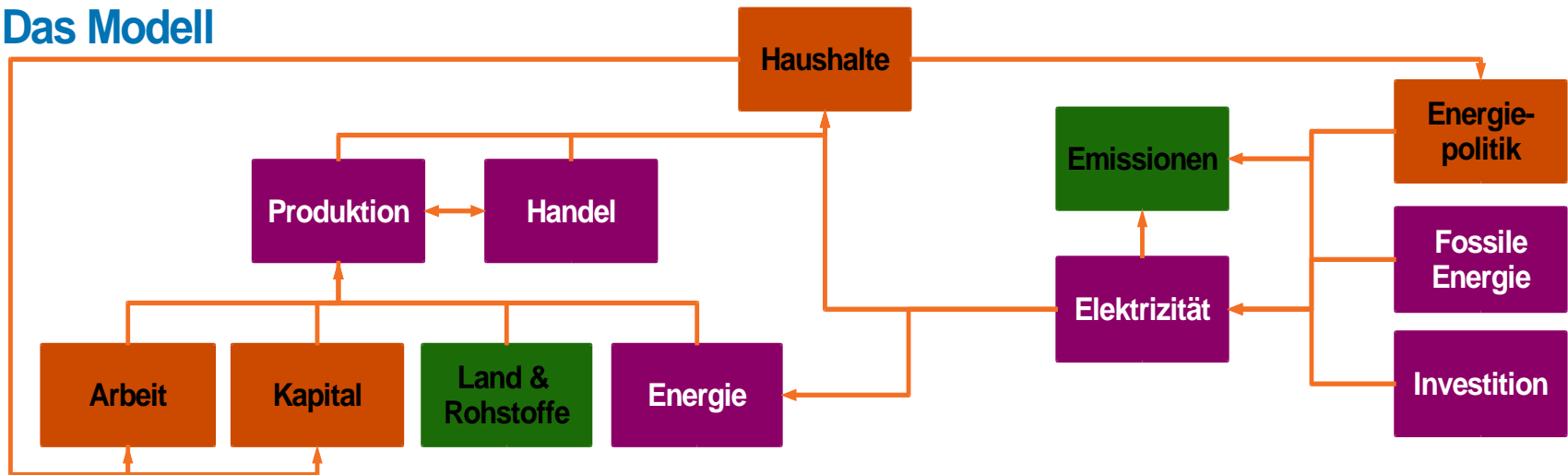
- I Modellstruktur der Wirtschaft heute (2011)
- II Modelldynamik der Wirtschaft bis 2050
- Limitationen
- Politikergebnisse

- Neu erstelltes komplexes allgemeines Gleichgewichtsmodell
 - Fortschrittliches handelstheoretisches Modul
 - Disaggregation des Elektrizitätssektors
 - Disaggregation Niedersachsens (Nordwestdeutschland, NWG)

I Modellstruktur

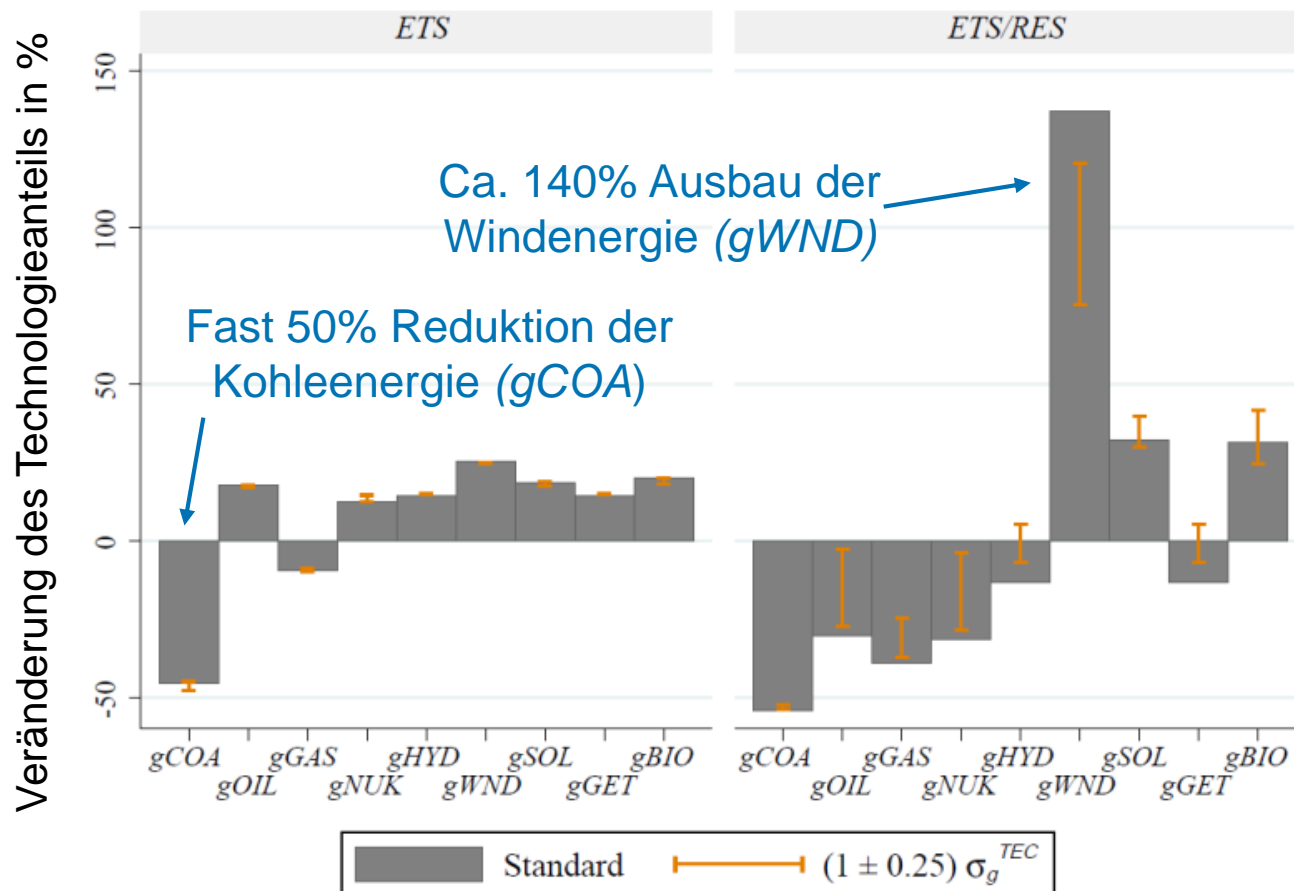
- Neu erstelltes komplexes allgemeines Gleichgewichtsmodell
 - Fortschrittliches handelstheoretisches Modul
 - Disaggregation des Elektrizitätssektors
 - Disaggregation Niedersachsens (Nordwestdeutschland, NWG)

Das Modell



I Politikeffekte

- Veränderungen des Elektrizitätsmix Niedersachsens **heute** durch *Emissionshandel (links)* und zusätzliche *Erneuerbarenförderung (rechts)*



II Modelldynamik

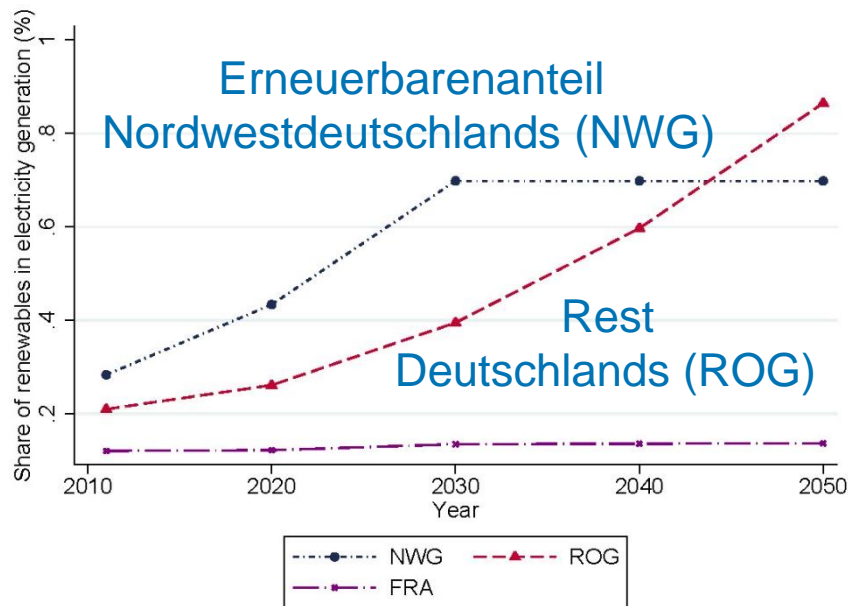


- Neuartige Kalibrierung von BIP, Sektorstruktur, Primärenergiepreisen, Energieeffizienz, Anteil erneuerbarer Energien und Kapitalstock auf die *NEDS-Zukunftsszenarien 1 – 5* bis zum Jahr 2050

II Modelldynamik

- Neuartige Kalibrierung von BIP, Sektorstruktur, Primärenergiepreisen, Energieeffizienz, Anteil erneuerbarer Energien und Kapitalstock auf die *NEDS-Zukunftsszenarien 1 – 5* bis zum Jahr 2050

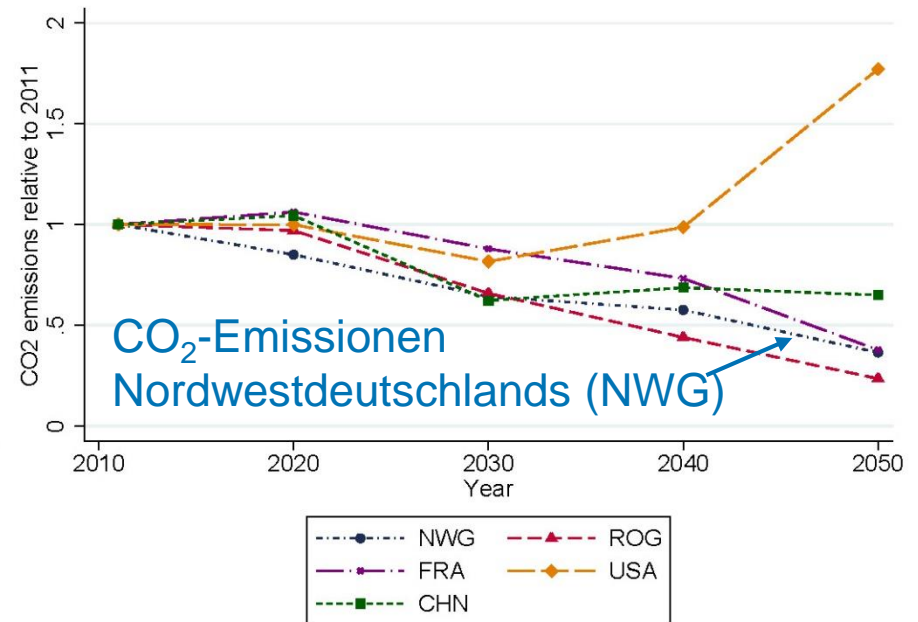
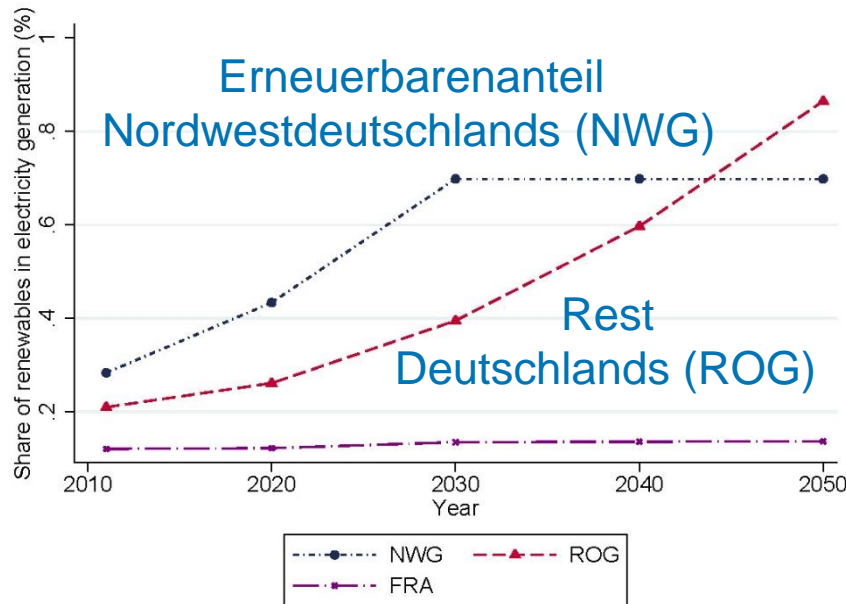
Szenario 1: Intelligenter Verbrauch mit Wirtschaftswachstum



II Modelldynamik

- Neuartige Kalibrierung von BIP, Sektorstruktur, Primärenergiepreisen, Energieeffizienz, Anteil erneuerbarer Energien und Kapitalstock auf die *NEDS-Zukunftsszenarien 1 – 5* bis zum Jahr 2050

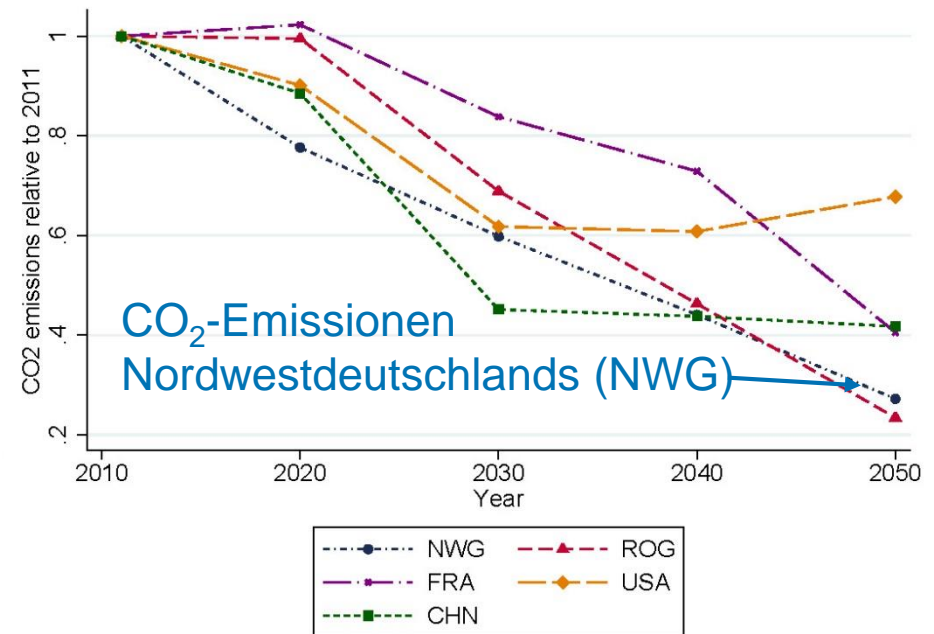
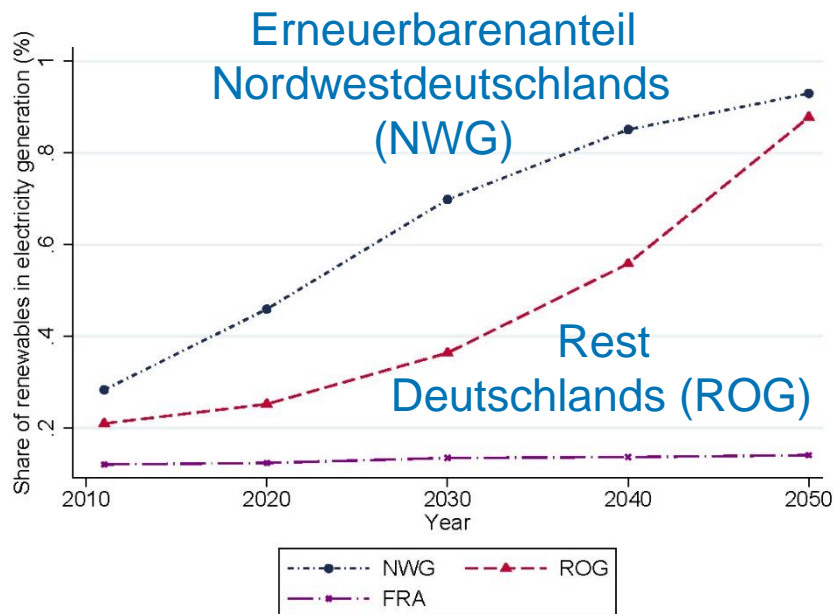
Szenario 1: Intelligenter Verbrauch mit Wirtschaftswachstum



II Modelldynamik 2

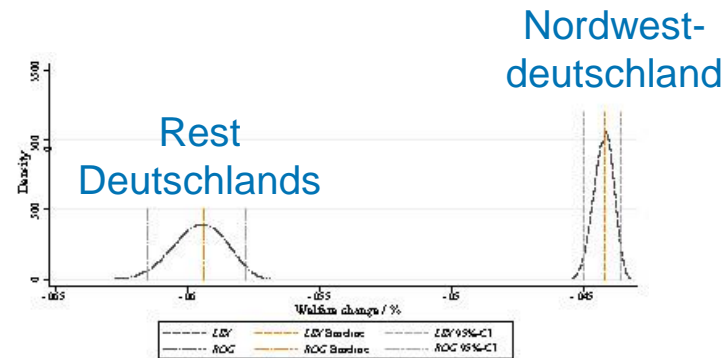
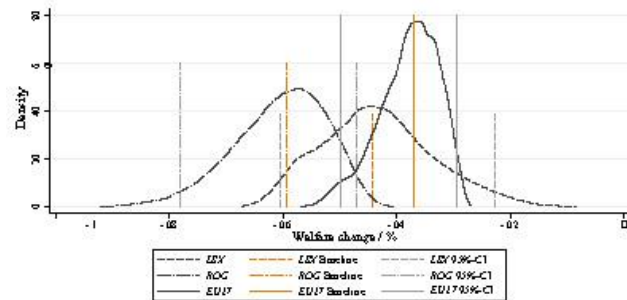
- Durch Elektrizität aus 93% Erneuerbaren in Nordwestdeutschland reduzieren sich die gesamten CO₂-Emis. um 73% in 2050 vis-à-vis 2011

Szenario 3: Konkurrenzfähige konventionelle Kraftwerke und nicht genutztes Potenzial Erneuerbarer

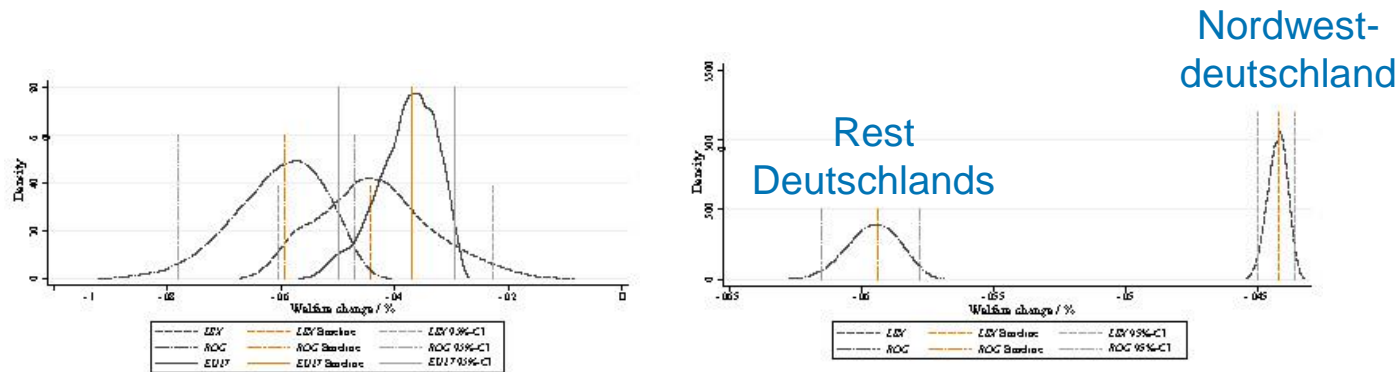


Limitationen

- Unsicherheiten in Parameterwerten, die Modellreaktionen bestimmen
 - Diverse Sensitivitätsanalysen mit jeweils 100 000 Simulationen



- Unsicherheiten in Parameterwerten, die Modellreaktionen bestimmen
 - Diverse Sensitivitätsanalysen mit jeweils 100 000 Simulationen



- Zukunftsprognosen von unsicheren langfristigen Entwicklungen und...
- ...manche Unterschiede zwischen Szenarien und Politikeffekten gering
 - Qualitative Unterschiede zwischen Szenarien und Ergebnissen verstehen

I Nordwestdeutschlands heutige Wirtschaft:

- Niedersachsen spart unter dem EU-Emissionshandel fast dreimal soviel CO₂ ein (26,5%*) wie das übrige Deutschland (durch Windkraftausbau)
- Förderung Erneuerbarer generiert zusätzlichen starken Windkraftausbau in Niedersachsen; Förderung Erneuerbarer in weiteren europäischen Ländern verringert diesen komparativen Vorteil Niedersachsens
- Der Abbau von Handelshemmnissen in Kombination mit Klimapolitik führt zu stärkeren CO₂-Reduktionen in Niedersachsen als die EU-Klimapolitik alleine und höheren Wohlfahrtsgewinnen als in Deutschland

** Gegenüber einem Szenario ohne die betrachteten Politiken*

II Nordwestdeutschlands Wirtschaft bis 2050:

- Die CO₂-Reduktionsziele der EU können in Nordwestdeutschland zu relativ geringen volkswirtschaftlichen Kosten (0,03%* Wohlfahrtsverlust in 2020) umgesetzt werden
- Gegen 2050 steigen diese Kosten deutlich an (1,44%*), insbesondere, falls die Energiewende scheitert (15,81%** in 2050)
- Ein einheitlicher sektorübergreifender CO₂-Preis würde die Kosten senken, insbesondere im Nicht-Emissionshandelsbereich

* *Szenario 3: Konkurrenzfähige konventionelle Kraftwerke und nicht genutztes Potenzial Erneuerbarer gegenüber einem Szenario ohne die betrachteten Politiken*

** *Szenario 1: Intelligenter Verbrauch mit Wirtschaftswachstum*

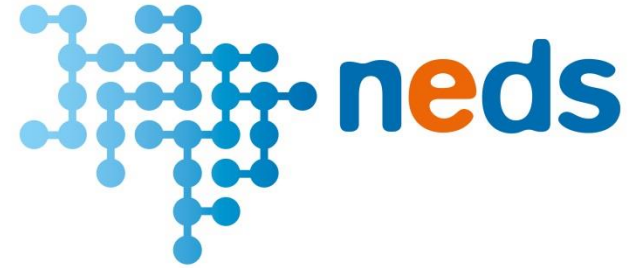
II Förderung von Wind- und Solarkraft in Nordwestdeutschland bis 2050:

- Erhöhung des Erneuerbarenanteils in der Stromerzeugung und Verringerung der Importe von Primärenergieträgern
- Geringfügige Einkommensgewinne* in Nordwestdeutschland durch große Speicher, große Offshore-Windparks und Freiflächen-PV

** Politikscenario 1 generiert (geringe) negative Effekte: lokale Elektrizitätserzeugung mit flexiblem Management, Fokus auf Onshore-Windkraft und Dach-PV; Politikscenario 2 generiert (geringe) positive Effekte: große Speicher, große Offshore-Windparks und Freiflächen-PV*



gefördert durch das Niedersächsische
Ministerium für Wissenschaft und Kultur im
Rahmen des Niedersächsischen Vorab



nachhaltige **energieversorgung** niedersachsen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Michael Hübler

Leibniz Universität Hannover

Institut für Umweltökonomik und Welthandel

huebler@iuw.uni-hannover.de