

# Ökonomie der Anpassung

## Regionale und sektorale ökonomische Modelle und deren Integration in regionale Erdsystem-Modelle

María Máñez, CS2.0  
Sven Schulze, HWWI  
Jesko Hirschfeld, IÖW

# Wie fing alles an?

## CSC Initiative zur ökonomischen Klimamodellierung

- Eröffnung eines externen Calls mit verschiedenen Institutionen (europaweit)
- Eingang von Anträgen
- Gruppe von sechs deutschen Institutionen: CSC (jetzt CS2.0), HWWI, IÖW, Uni Oldenburg, TU Dresden, GWS
- Erste Schritt: Einblicke zur Forschung und den gesellschaftlichen Bedürfnissen
  - Zusammenfassung
  - Vollständiger Report (im Druck für März 2015)

# Report

- Regionale Klimamodelle
- Integrierte Modelle
  - Integrated Assessment Models
  - System Dynamic Models
- Regionale ökonomische Modelle
- Sektorielle Modelle

## Offene Fragen

- Forschungsnotwendigkeiten
- Soziale Bedürfnisse

# Modelle zur Entscheidungsfindung?

Entscheidungsfindung zur Anpassung braucht strukturierte Wege der Darstellung komplexer Zusammenhänge zwischen einer **heute** getroffenen Entscheidung und den Auswirkungen dieser Entscheidung auf einer **Klimaskala**.

Unser Ziel:

Die Entwicklung **multipler** ökonomischer Modelle zum Umgang mit den Herausforderungen von Anpassung und Entscheidungsfindung in Bezug auf die Auswirkungen von langfristigem Klimawandel auf der regionalen und lokalen Ebene.

# Modelle zur Entscheidungsfindung?

Dies erfordert die Herstellung von Verbindungen zwischen (regionalen) Klimamodellen und ökonomischen Modellen, sowie die **Schaffung von verschiedenen ökonomischen Modellen auf unterschiedlichen Ebenen.**

# Regionale Klimamodelle

- RCMs basieren auf den selben mathematischen Gleichungen für Strömungsdynamiken wie globale Modelle.
- Dennoch bestehen noch Fragen zum Herunterbrechen auf die Anforderungen für Entscheidungsfindungsprozesse zur Anpassung.

# Regionale Klimamodelle

- Basierend auf GCM.
- Für die räumliche Verfeinerung globaler Klimasimulationsmodelle werden statistische und dynamische **downscaling** Methoden angewandt. Dynamisches downscaling wird mit regionalen Klimamodellen (RCM) durchgeführt, die aus einem dreidimensionalen Ausschnitt der Atmosphäre verbunden mit der Erdoberfläche und oberflächennahen Bodenschichten.

# Integrierte Modelle

## Integrated Assessment Models (IAM)

Ein “integrated assessment model” (IAM) im Zusammenhang mit Klimawandel bedeutet die Verbindung von Klima- und ökonomischen Modellen, wobei gegenseitige Einflüsse und Rückwirkungen zwischen dem Erdsystem und der Sozioökonomie berücksichtigt werden (z.B. DICE).

Eine Weiterentwicklung von IAM ist nötig um ihre Bedeutung für Regionalpolitik und die Unterstützung von Anpassungsprozessen auf der lokalen Ebene zu ermöglichen..



# System Dynamic Models (SDM)

SDM bilden die Komplexität des globalen Wandels über die Zeit ab und sind wegen der Visualisierung extrem hilfreich bei der Arbeit mit Stakeholdern.

Sie bieten eine gute Grundlage zur Verbindung von unterschiedlichen Modellen und verschiedenen Skalen.

# Regionale Ökonomische Modelle

Regionale ökonomische Modelle dienen dem geografischen Herunterbrechen der ökonomischen Auswirkungen von Anpassungsmassnahmen sogenannter (guter oder schlechter) Schocks.

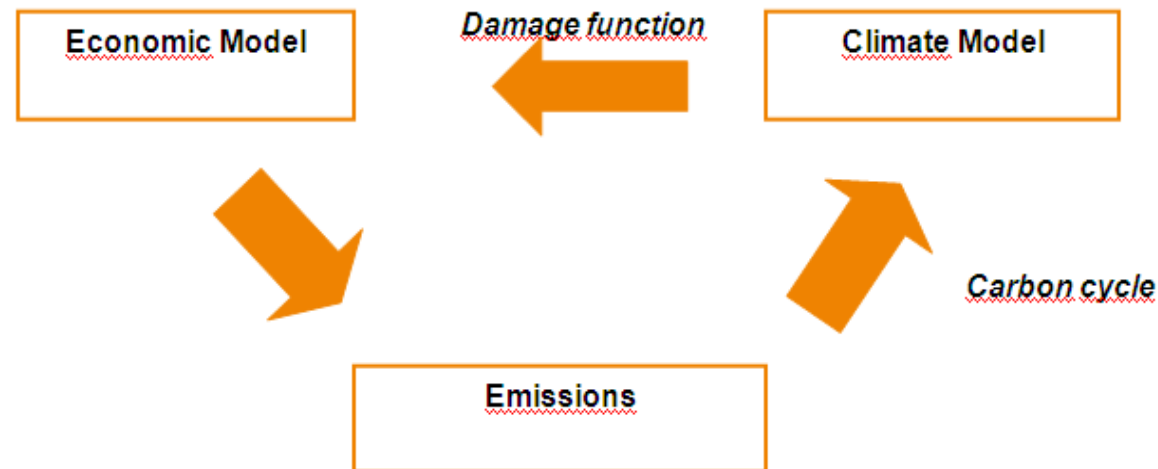
Verschiedene Ansätze sind möglich, etwa:

	Pros	Cons
CGE	<ul style="list-style-type: none"><li>- Regionaler Fokus möglich</li><li>- Analyse mittel bzw. langfristig</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tendiert zum Herunterspielen von Effekten</li><li>- Modellierung von Schocks braucht weitere Klärung</li></ul>
Input- Output	<ul style="list-style-type: none"><li>- Erlaubt sektorale Einschätzungen</li><li>- Analyse kurzfristig</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verstärkt Effekte</li><li>- Nur nachfrageorientiert</li></ul>
Hybrid	<ul style="list-style-type: none"><li>- Potential zur Zusammenführung beider Ansätze zu einem regionalen IAM</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Noch nicht vollständig entwickelt.</li></ul>

# Regionale Ökonomische Modelle

Wichtige Aspekte:

- Auf der regionalen Skala spielt nur der Link zwischen Klima und Sozioökonomie eine Rolle (und möglicherweise der Link zurück). Der Link zwischen Emissionen und Klima hat nur Auswirkungen auf der aggregierten Ebene.
- Es ist deshalb wichtig die Schadensfunktion zu untersuchen, den Link zwischen Klima- und ökonomischen Modellen.



# Sectoral Economic Models

Drei zentrale Gründe für die Analyse der Links zwischen Klimaauswirkungen und Wirtschaftssektoren:

- **Verschiedene** Wirtschaftssektoren sind in unterschiedlichen Ausmass von einem sich ändernden Klima betroffen und brauchen unterschiedliche Modellierungsansätze.
- Wirtschaftssektoren sind von unterschiedlicher regionaler Bedeutung, was eine Verbindung zu regionalen ökonomischen Effekten herstellt.
- Klimawandel beeinflusst ökonomische Sektoren unterschiedlich, je nachdem ob es sich um graduelle Veränderungen oder häufigere und/ oder Extremereignisse handelt.

Zur Darstellung dieser Aspekte haben wir in unserer Studie deshalb **vier Wirtschaftssektoren** ausgewählt (**Tourismus, Energy, Transport und Gesundheit**).

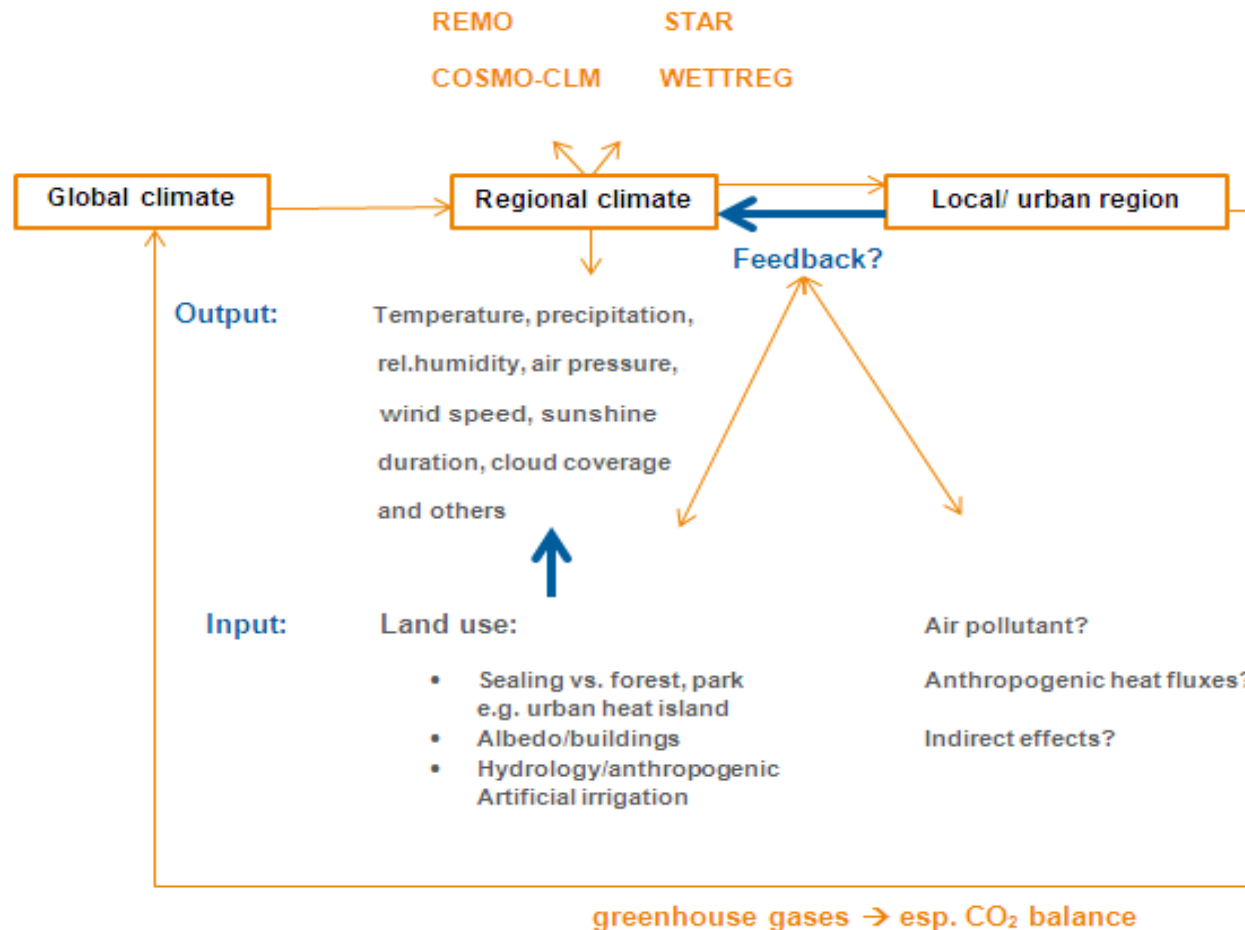
# Offene Fragen

## Forschungsfragen:

- Schadensfunktionen und “hard links”
- Welches (ökonomische) Modell für welche Anwendung?
- Die normative Basis von ökonomischen Bewertungen muss über die Bewertung von Marktgütern auf unvollständigen Märkten hinausgehen.

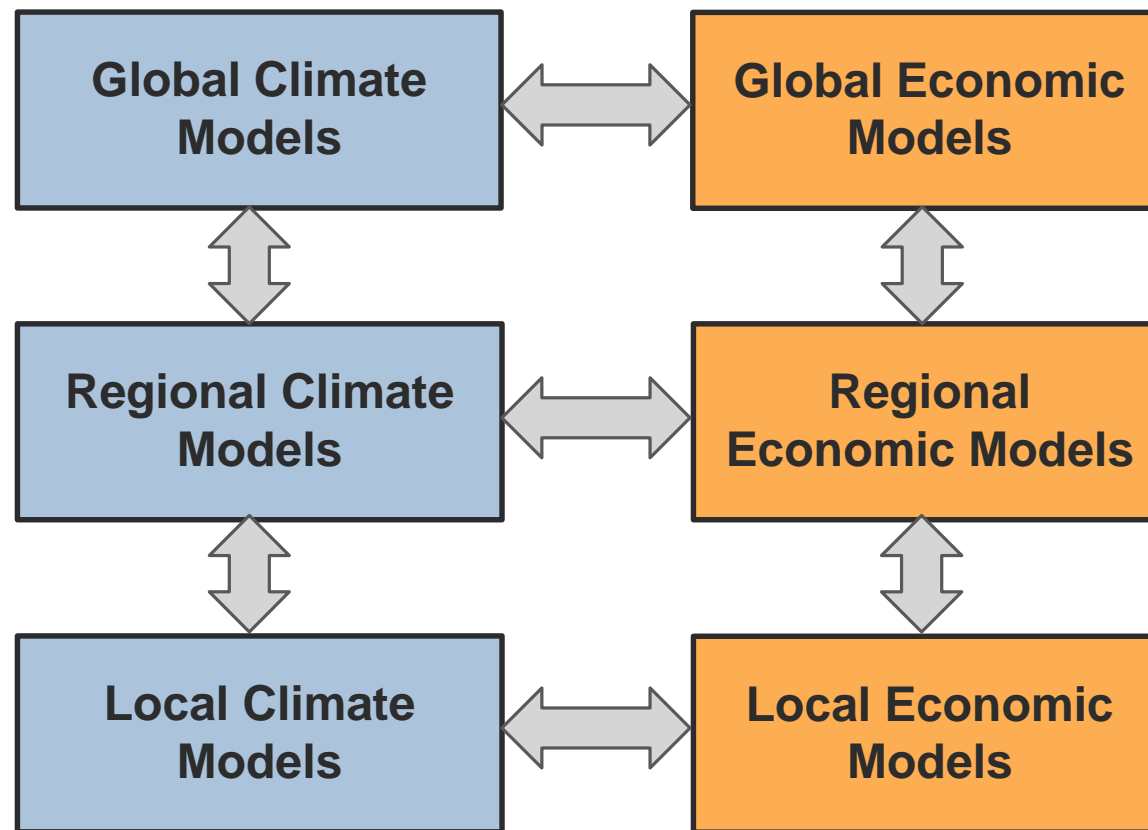
# Lokale und regionale anthropogene feedbacks

Darunter verstehen wir die Verbindungen zwischen dem ökonomischen System und dem Klimasystem.



# Offene Forschungsfragen

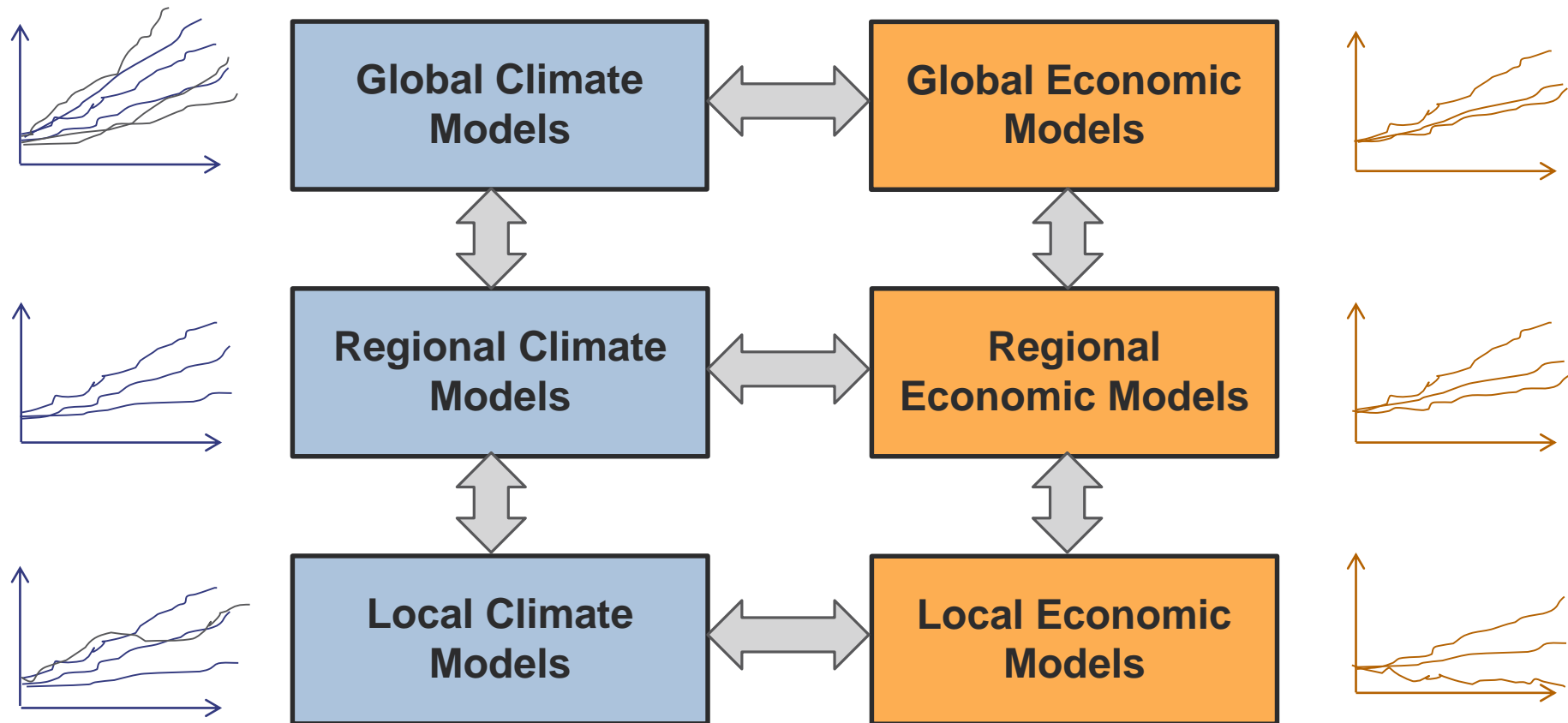
- Wie stellen wir die Verbindung der Raum- und Zeitskalen zwischen Klimamodellen und ökonomischen Modellen sicher?



- Es gibt noch kein „multi-scale“ Referenzmodell für Deutschland

# Offene Forschungsfragen

- Wie kann man mit den Unsicherheiten der Klima- und ökonomischen Modellen umgehen?

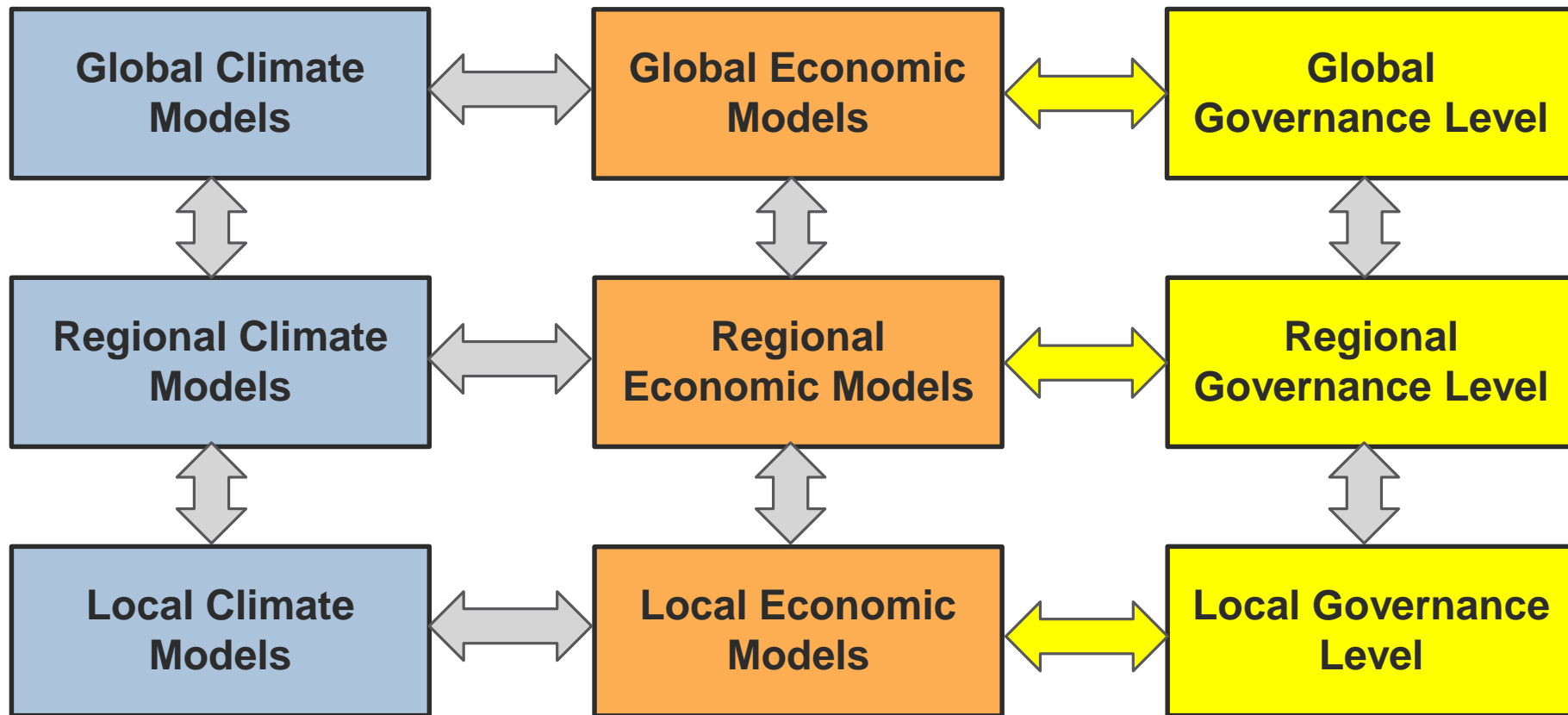


- Non-probabilistic approaches to deal with deep uncertainty (Knight)?



# Offene Forschungsfragen

- Die Steuerungskapazitäten (Governance)-Ebene?



- Wie kann man die Wissenschaft-Politik-Ebene, sowie Institutionen und Anspruchsgruppe-Prozesse einbinden

# Gesellschaftliche Bedürfnisse

- (a) Die Entwicklung von wissenschaftsbasierten Instrumenten welche die Bewertung der Auswirkungen möglicher verschiedener Massnahmen auf unterschiedlichen Skalen unterstützen.
- (b) Verständnis von Systemeinflüssen
- (c) Nutzerprotokolle zur Personalisierung von Forschungsmodellen – Von der Wissenschaft zur Umsetzung
- (d) Nutzerorientierung – Koproduction
- (e) Gemeinsame Bemühungen der deutschen Institutionen in diesem Gebiet

# Fragen...

