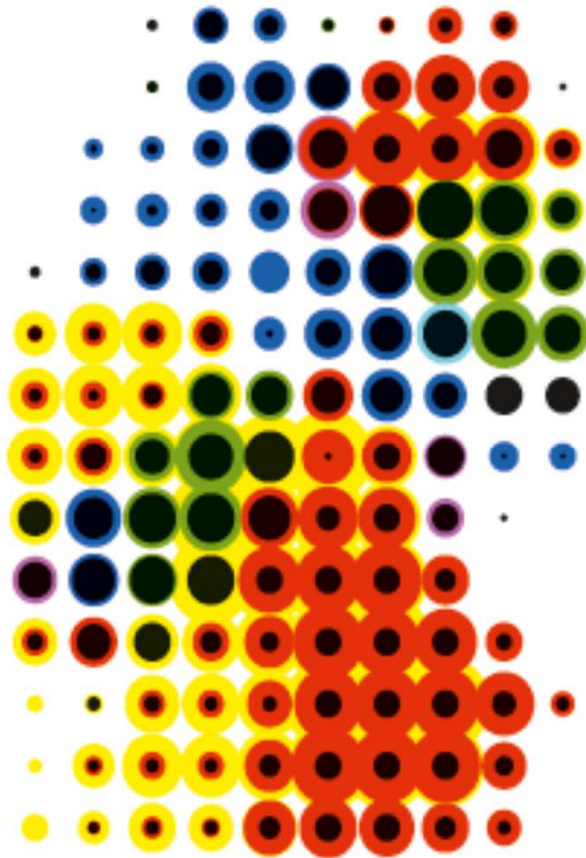


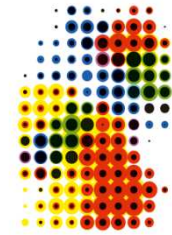
Extremwetter, Anpassung und die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland



econCCadapt
Abschlusskonferenz
17.3.2015, Berlin
Dr. Ulrike Lehr
Gesellschaft für Wirtschaftliche
Strukturforschung
Osnabrück

GEFÖRDERT VOM





Was tun wir?

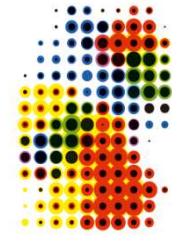


Unser Ziel:

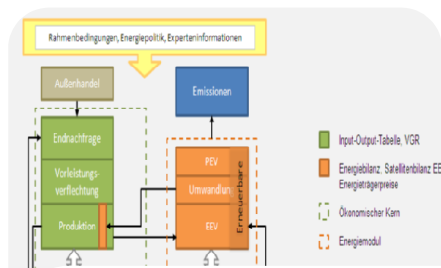
Analyse der ökonomischen Effekte von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in Deutschland auf gesamtwirtschaftlicher und sektoraler Ebene

Der Fokus liegt auf:

- Hitzewellen
- Flusshochwassern



Methodisches Vorgehen



2050

- Modell
- **ERTÜCHTIGUNG**



Extrema

- Hitze
- Hochwasser
- **ABBILDUNG**



Anpassung

- Maßnahme
- Effekte
- **SIMULATION**

Umwelt- und energieökonomisches Modell PANTA RHEI

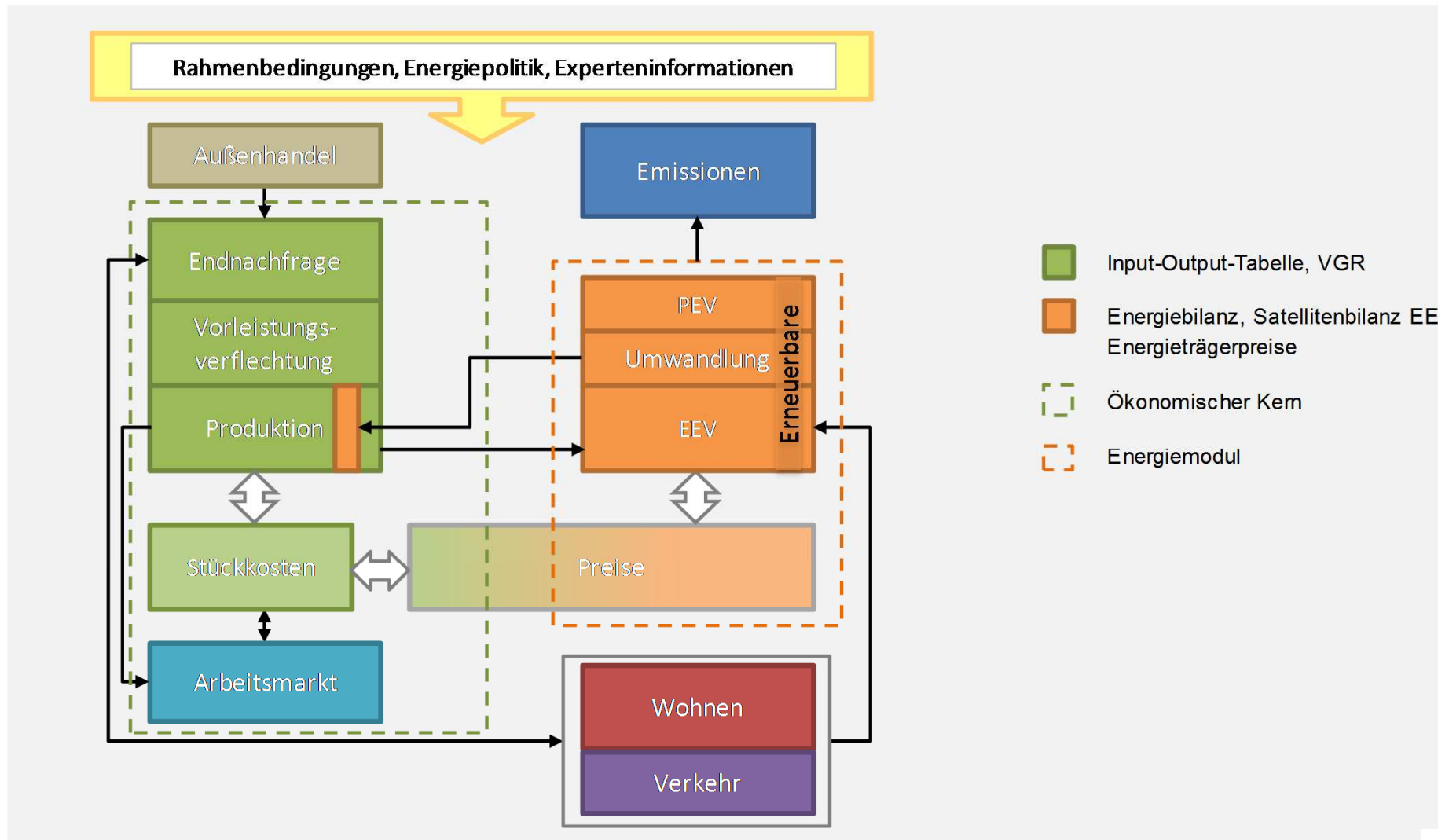
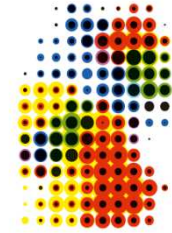
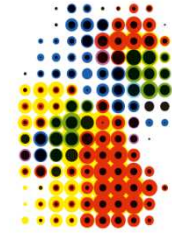


Abbildung von Hitzewellen und Flusshochwassern in PANTA RHEI



1. Modellverständnis

- Welche Wirtschaftsbereiche und Akteure sind von Ereignissen wie und in welcher Form betroffen?
- Welche Größen müssen im Modell angesprochen werden, um entstehende Schäden abzubilden?

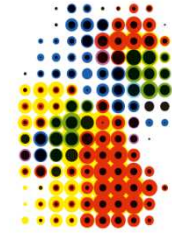
2. Empirie

- Daten: Welche Schäden durch vergangene Hochwasser- und Hitzeereignisse?

3. Klimaszenarien

- Wie häufig treten diese Ereignisse auf?
- Es wurde so modelliert, dass z.B. Jahrhunderthochwasser zukünftig alle 10 Jahre ins Modell als Schock eingehen

Hochwasser

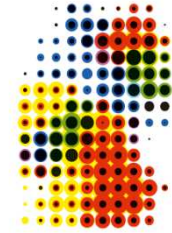


Folgen eines Hochwasserereignisses, die in PANTA RHEI abbildbar sind:

- Schäden an Wohn- und Betriebsgebäuden/-anlagen und Verkehrsinfrastruktur
- Produktionsrückgang durch Schäden an Gebäuden und Anlagen sowie durch überflutete Felder
- Staatliche Ausgaben für Katastrophenschutz steigen

Weitere Folgen, die nicht abgebildet sind u.a.:

- Tourismus, aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit und der hohen Wahrscheinlichkeit, dass Ausweichreaktionen der Touristen eintreten
- Schiffsverkehr kommt zum Erliegen. Aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit nicht abbildbar



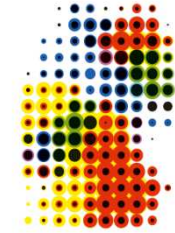
Hochwasser - Übersichtsstruktur

Schäden bzw. finanzielle Auswirkungen von/durch Flusshochwasser für unterschiedliche Akteure

Auswirkungen Hochwasser	Unternehmen	Versicherungen	Staat	Haushalte
auf Betriebsstätten				
auf Wohnungen/Häuser				
auf Verkehrsinfrastruktur				
auf Produktion				
auf Schiffsverkehr				
auf Katastrophenschutz				
auf Landwirtschaft				
auf Tourismus				
Anstieg				
Rückgang				

Auswirkungen Hochwasser	Haushalte
auf Wohnungen/Häuser	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitalstock Bauten: Kapitalstock Anlagen • Verfügbares Einkommen der privaten Haushalte wird um Tilgungs- und Zinszahlungen verringert.

Hitzewelle

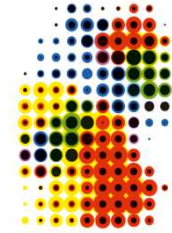


Folgen einer Hitzewelle, die in PANTA RHEI abbildbar sind :

- Arbeitsproduktivität verringert sich an sehr heißen Tagen
- Verlagerung von Gütertransport per Schiff auf Schiene und Straße aufgrund von extremen Niedrigwasser
- Rückgang der landwirtschaftlichen Produktion (importierte Vorleistungen erhöhen sich)
- Eingeschränkte Energieproduktion an sehr heißen Tagen (Stromimportsaldo verändert sich)
- Nachfrage nach nicht-alkoholischen Getränken steigt

Weitere Folgen, die nicht abbildbar sind:

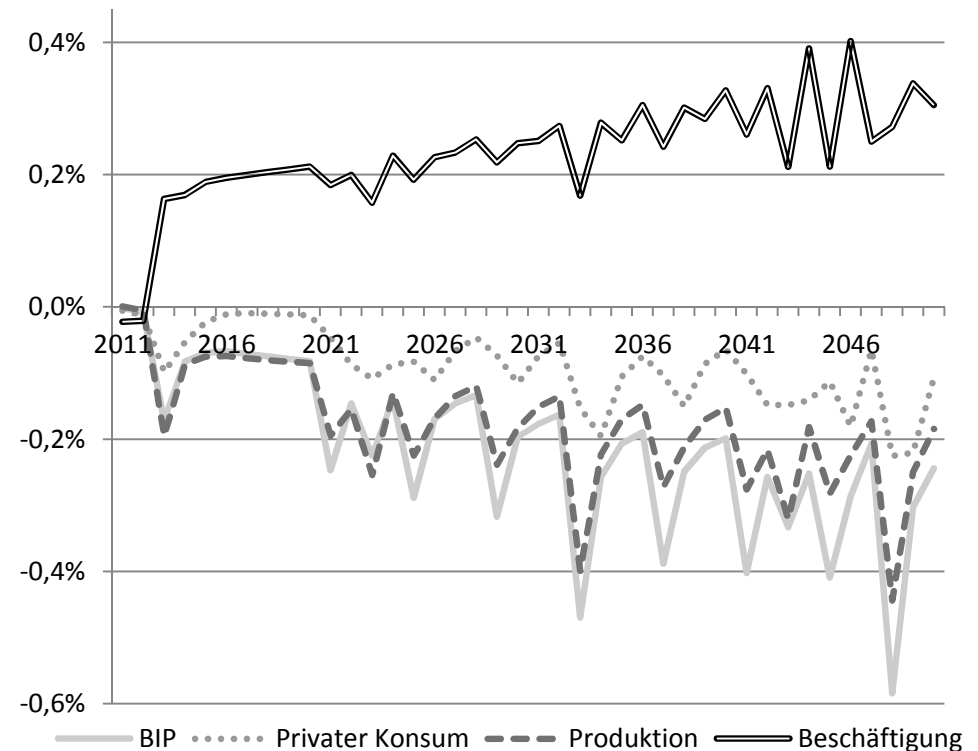
- Auswirkungen auf den Gesundheitssektor: Effekte bisher sehr gering oder noch nicht genauer untersucht

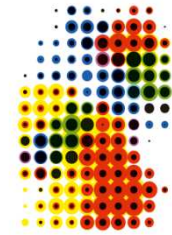


Hitze, Hochwasser und Wirtschaft

- Extremwetterereignisse haben Auswirkungen auf die volkswirtschaftliche Entwicklung
- Die Auswirkungen im Jahr des Ereignisses auf BIP, Konsum und Produktion sind negativ
- Es finden autarke Anpassungsreaktionen statt – Kapitalstöcke werden wieder aufgebaut, Produktionsausfälle temporär durch Importe ersetzt
- Die Beschäftigung liegt insgesamt höher durch den Klimawandel: geringere Produktivität zu Hitzezeiten, höhere Aktivitäten in arbeitsintensiven Bereichen

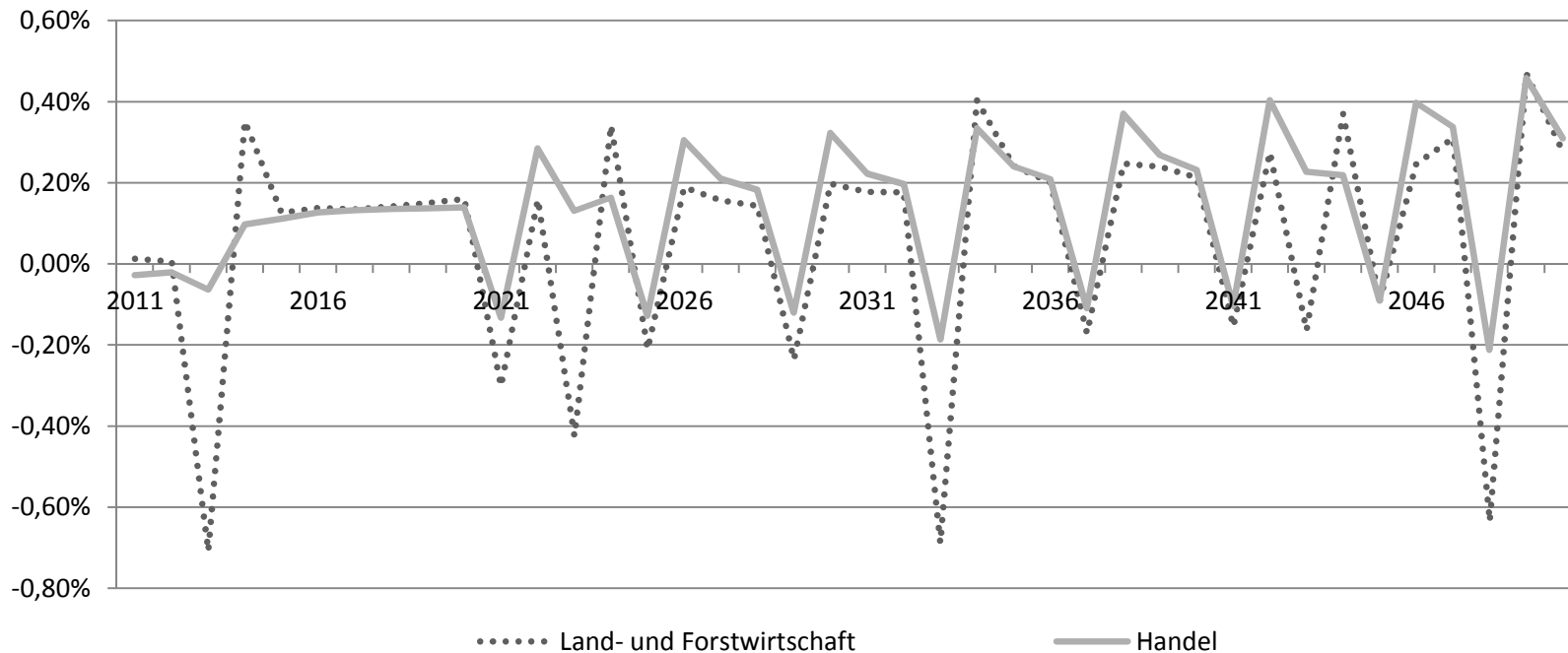
Gesamtwirtschaftliche Effekte von Extremwetterereignissen in Deutschland



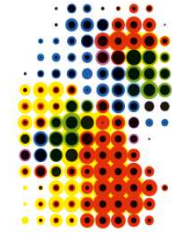


Extremwetterereignisse: Sektorale Ergebnisse

Bruttowertschöpfung, Abweichungen vom Referenzszenario in den Sektoren Handel und Landwirtschaft



- auffällig sind die starken Schwankungen. In Extremwetterjahren wird Landwirtschaft stark getroffen, erholt sich aber über die Maßen
- Im Zeitablauf nehmen Schwankungen zu
- insgesamt auffälligste Entwicklungen in den Sektoren **Landwirtschaft, Bau, Handel** und **Transport**, in denen die stärksten Abweichungen von der Referenz zu verzeichnen sind sowie die größten Schwankungen

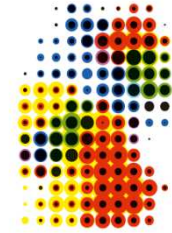


Extremwetterereignisse: Sektorale Ergebnisse

Beschäftigung, Abweichungen vom Referenzszenario in Tausend, kumuliert in 10-jahres Intervallen

Wirtschaftssektoren	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	7,1	-2,5	3,9	-0,1
Bergbau u. Gew. v. Steinen und Erden	1,5	0,1	-0,1	-0,3
Verarbeitendes Gewerbe	151,7	18,5	17,0	-5,7
Energie- und Wasserversorgung	6,1	2,5	0,9	-0,6
Bau	32,8	10,6	7,2	-1,8
Handel und Inst./Rep. von Kfz und Gebrauchtgütern	86,0	29,3	18,2	11,3
Gastgewerbe	49,4	29,0	15,0	11,0
Transport- und Kommunikationsdienstl.	18,5	53,9	4,4	21,8
Finanzdienstleistungen	23,7	8,6	3,3	-0,5
Andere Dienstleistungen	236,9	65,9	56,6	0,8

- in absoluten Abweichungen ist der Zuwachs der Beschäftigten in Berufen der **sonstigen Dienstleistungen** sowie im **verarbeitenden Gewerbe** und **Handel** am höchsten. „Große Zahlen“ zurückzuführen auf große Bedeutung der Wirtschaftssektoren für deutsche Volkswirtschaft
- in relativen Abweichungen profitiert das **Gaststättengewerbe** am stärksten, gefolgt vom **verarbeitenden Gewerbe** und dem **Transportsektor**



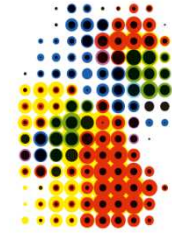
Modellierbare Anpassungsmaßnahmen in PANTA RHEI:

- Hochwasser: Deicherhöhung, Ausweitung von Renaturierungsflächen
- Hitzewelle: Dachbegrünung, Einbau von Klimaanlage, Installation von Kühltürmen bei Energieunternehmen

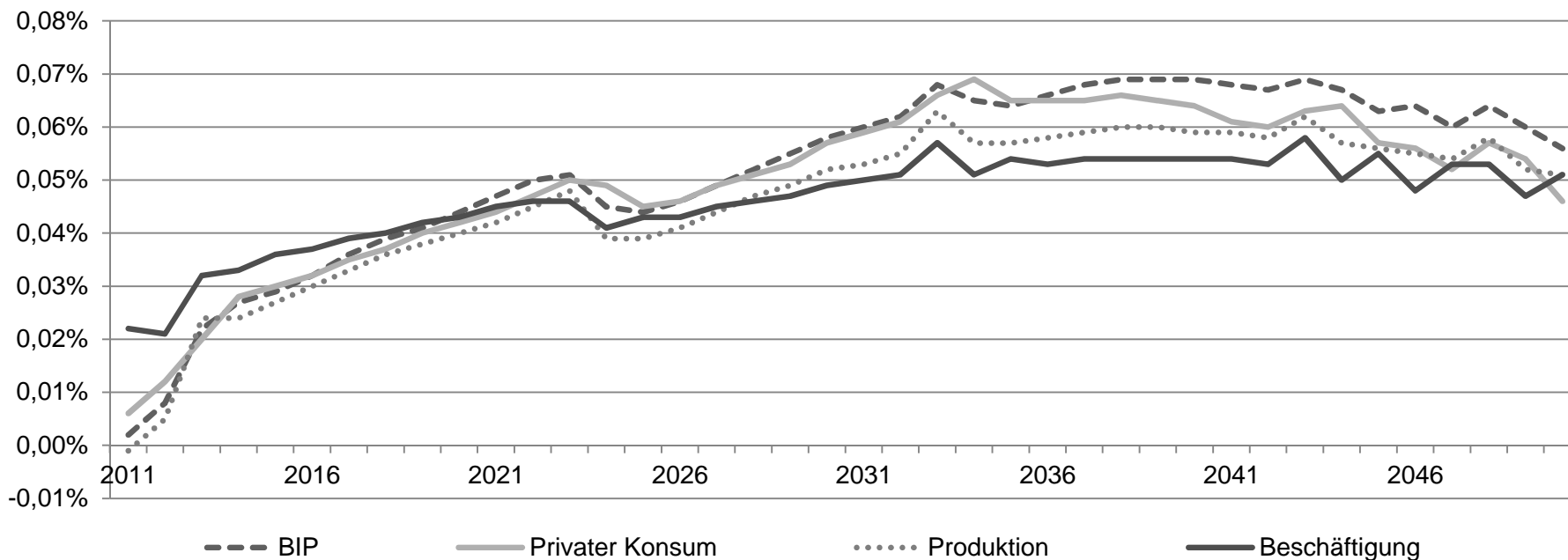
Modellierung in PANTA RHEI über

- Erhöhung Bauinvestitionen
- Erhöhung sonstige laufende Transfers des Staates
- Annahme: Hochwasserschäden treten nicht mehr auf, Produktivitätsrückgang wird verhindert, Anstieg der Energieimporte im Hitzeszenario findet nicht statt. Andere Folgen einer Hitzewelle bleiben im Modell bestehen
- Vergleich dreier Szenarien: ohne Extremwetterereignisse (1), mit Extremwetterereignissen (2) sowie mit Anpassungsmaßnahmen an Extremwetterereignisse (3)

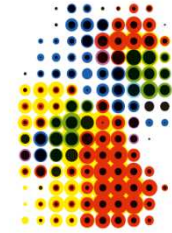
Anpassungsmaßnahmen: Gesamtwirtschaftliche Ergebnisse



Wirtschaftliche Entwicklung, Differenz in %, Extremwetter- vs. Anpassungsszenario, real

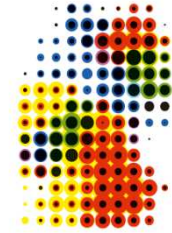


- Anpassungsmaßnahmen erfordern zunächst Investitionen. Die deutsche Volkswirtschaft profitiert von Anpassungsmaßnahmen
- Leichter Rückgang des positiven Effekts in der letzten Dekade, da die Kosten einiger Anpassungsmaßnahmen im Zeitverlauf ansteigen



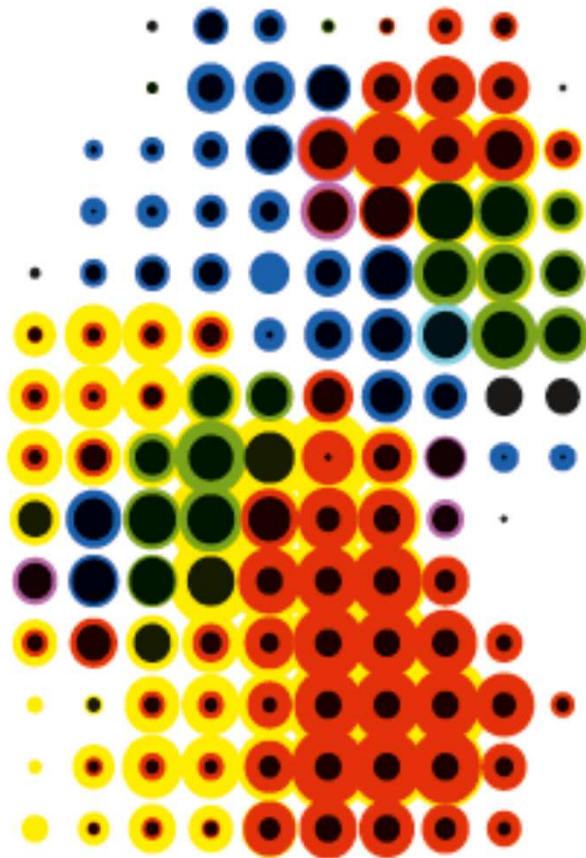
Fazit (1)

- Insgesamt fallen ökonomische Effekte von Hitze- und Flutereignissen in Deutschland leicht negativ aus . Das reale BIP im Klimawandelszenario liegt jährlich zwischen 0,1% und 0,6% niedriger als im Referenzszenario. Der Trend verstärkt sich
- Bezogen auf das BIP von 2014 wären das zwischen 3 und 18 Milliarden Euro pro Jahr
- Am stärksten negativ betroffen im Hinblick auf die Wertschöpfung sind das verarbeitende Gewerbe sowie Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden. Der Transportsektor und die Bauwirtschaft profitieren vom Klimawandel
- Anpassungsmaßnahmen verringern die negativen Effekte, Klimawandelvermeidungsstrategien sind aber vorzuziehen



Fazit (2)

- Gesamtwirtschaftliche Betrachtung bietet nur ein unvollständiges Bild, da unterschiedliche Regionen in Deutschland unterschiedlich betroffen sind.
- Analyse einzelner (oder aller) Regionen vervollständigt dieses Bild
- Weiterführende Wohlfahrtsindikatoren unterstützen das Verständnis von „Anpassung an die Anpassung“
- Datenlage als kritisch zu bewerten
- Einige Reaktionen der Wirtschaftssektoren offenbaren Schwächen, die Input-Output-basierten Makromodellen bei der Analyse von Extremwetterereignissen unterliegen. Weitere Anpassungen sind notwendig
- Deutschland in seiner Abhängigkeit von internationalen Vorleistungen ist von Klimafolgen in anderen Weltregionen betroffen. Verbindung mit einem Handelsmodell wie TINFORGE wäre wünschenswert.



Vielen Dank!

Ansprechpartner:

Ulrike Lehr

Heinrichstr. 30

49080 Osnabrück

Telefon: 0541/40933280

E-Mail: lehr@gws-os.com

Anne Nieters

Heinrichstr. 30

49080 Osnabrück

Telefon: 0541/40933240

E-Mail: nieters@gws-os.com

GEFÖRDERT VOM





Aktuelle GWS-Projekte zu Klimaanpassung

Ökonomie der Anpassung an den Klimawandel (econCCadapt), BMBF

ToPDad – Tool supported policy development for regional adaptation,
EU, Partners: alterra, Cambridge University, Cicero, ETH Zürich, Finnish
Meteorological Institute, GWS, Johanneum, Transport and Mobility, Leuven,

**Ökonomische Modelle und Klimafolgenanpassung: Übersicht zur
Kopplung von ökonomischer Modellierung und Klimasimulation, IÖW,
GWS, UFZ; UBA**