

Trela, Karl

**Working Paper**

## Politische Klimaanpassungsentscheidungen in Deutschland - Defizite und Ansatzpunkte für Entscheidungsunterstützungssysteme

Working Paper, No. 134

**Provided in Cooperation with:**

University of Leipzig, Faculty of Economics and Management Science

*Suggested Citation:* Trela, Karl (2014) : Politische Klimaanpassungsentscheidungen in Deutschland - Defizite und Ansatzpunkte für Entscheidungsunterstützungssysteme, Working Paper, No. 134, Universität Leipzig, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Leipzig

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/104593>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

UNIVERSITÄT LEIPZIG

**Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät  
Faculty of Economics and Management Science**

Working Paper, No. 134

Karl Trela

**Political climate adaptation decisions  
in Germany - shortcomings and  
applications for decision support  
systems**

November 2014

ISSN 1437-9384

# Political climate adaptation decisions in Germany - shortcomings and applications for decision support systems\*

Karl Trela<sup>†</sup>

Junior Research Group „Regional Adaptation to Global Change“ (RegAWa)  
Institute for Infrastructure and Resources Management (IIRM), Faculty of Economics and  
Management Science, Leipzig University and Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ)

## Abstract

Climate change adaptation in Germany is performed on several policy levels. Based on the economic theory of adaptation policy, this paper analyses shortcomings of the German adaptation policy approach. These were found in the following areas: ambiguous distinction between justified government interventions and private autonomous adaptation responsibilities, non-consideration of both distributional fairness and security of supply, ambiguous institutional responsibilities and lacking assurance of the rationality of political decisions. Which of these shortcomings can be handled by the use of decision support systems depends on procedural, outcome-related and practical requirements. These adaptation decision requirements are also put forth in this paper. The advantageous use of decision methods for political decision makers is shown in a simple public choice model.

**Keywords:** Climate change, adaptation, decision support methods

**JEL Classification:** D81, Q54, Q58

---

\* This paper was written as part of the junior research group „Regional Adaptation to Global Change“ (RegAWa) funded by the SAB and the European Social Fund (ESF). The author wishes to thank Prof. Dr. Erik Gawel and Prof. Dr. Bodo Sturm for their useful comments and suggestions on an earlier version of this article. All remaining errors are the author's.

<sup>†</sup> Leipzig University, Faculty of Economics and Management Science, Institute for Infrastructure and Resources Management (IIRM), Chair of Economics, in particular Institutional Environmental Economics, Grimmaische Straße 12, 04109 Leipzig. Phone: +49 341 97 33 550 Fax: +49 341 97 33 879 E-mail: trela@wifa.uni-leipzig.de

# Politische Klimaanpassungsentscheidungen in Deutschland - Defizite und Ansatzpunkte für Entscheidungsunterstützungssysteme\*

Karl Trela<sup>†</sup>

Nachwuchsforschergruppe "Regionale Anpassung an den Globalen Wandel" (RegAWa)  
Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagements (IIRM), Wirtschaftswissenschaftliche  
Fakultät, Universität Leipzig und Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

## Zusammenfassung

Klimaanpassungspolitik wird in Deutschland auf verschiedenen politischen Ebenen betrieben. Dieses Papier untersucht auf Grundlage der ökonomischen Theorie der Anpassungspolitik Defizite dieser Politikansätze. Diese liegen in erster Linie in den folgenden Bereichen: unklare Abgrenzung von staatlicher und privater Verantwortung, Nichtberücksichtigung von Verteilungsgerechtigkeit und Versorgungssicherheit, unklare institutionelle Zuständigkeiten und mangelnde Sicherstellung der Rationalität politischer Entscheidungen. Welche dieser Defizite mit Hilfe von Entscheidungsunterstützungssystemen beseitigt werden können, hängt von prozeduralen, ergebnisbezogenen und praktischen Anforderungen an Klimaanpassungsentscheidungen ab, die in diesem Papier ebenfalls formuliert werden. Die Vorteilhaftigkeit von Entscheidungsunterstützungssystemen für politische Entscheider wird anhand eines einfachen Modells aus der Neuen Politischen Ökonomie dargestellt.

**Schlagwörter:** Klimawandel, Anpassung, Entscheidungsmethoden

**JEL Klassifizierung:** D81, Q54, Q58

---

\* Dieses Papier entstand im Rahmen der Nachwuchsforschergruppe "Regionale Anpassung an den Globalen Wandel" (RegAWa) gefördert durch die Sächsische Aufbaubank (SAB) aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF). Besonderer Dank gilt den Kommentaren und Anmerkungen von Prof. Dr. Erik Gawel und Prof. Dr. Bodo Sturm.

<sup>†</sup> Universität Leipzig, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement, Professur für Volkswirtschaftslehre/insbesondere Institutionenökonomische Umweltforschung, Grimmaische Straße 12, 04109 Leipzig. Tel: +49 341 97 33 550 Fax: +49 341 97 33 879 E-mail: trela@wifa.uni-leipzig.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Elemente der Klimaanpassungspolitik in Deutschland: Akteure, Strategien und Maßnahmen</b>	<b>2</b>
2.1	Europäische Union . . . . .	3
2.2	Deutschland . . . . .	4
2.2.1	Bundesebene . . . . .	4
2.2.2	Bundesländer . . . . .	7
2.2.3	Kommunen . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Bewertung der deutschen Anpassungspolitik aus ökonomischer Perspektive</b>	<b>8</b>
3.1	Systematisierung und Bewertung . . . . .	8
3.1.1	Ordnungspolitische Rahmenbedingungen . . . . .	8
3.1.2	Beseitigung von Ineffizienzen . . . . .	10
3.1.3	Verteilungsgerechtigkeit . . . . .	13
3.1.4	Versorgungssicherheit . . . . .	14
3.2	Mögliche Ertüchtigungsansätze . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Ansatzpunkte und Anforderungen für Entscheidungsunterstützungssysteme</b>	<b>17</b>
4.1	Die Vorteilhaftigkeit der Verwendung von objektiven Entscheidungsmethoden für politische Entscheider, dargestellt anhand eines einfachen Modells . . . . .	18
4.2	Ansatzpunkte für Entscheidungsunterstützungssysteme in der Anpassungspolitik . . . . .	20
4.2.1	Zu bewertende Kriterien bei der Auswahl von Anpassungsmaßnahmen	20
4.2.2	Geeignete Einsatzgebiete für Entscheidungsunterstützungssysteme in der Anpassungspolitik . . . . .	23
4.3	Anforderungen an Entscheidungsunterstützungssysteme . . . . .	24
4.3.1	Ergebnisbezogene Anforderungen . . . . .	24
4.3.2	Prozedurale Anforderungen auf Anwenderseite . . . . .	25
4.3.3	Praktische Anforderungen . . . . .	28
<b>5</b>	<b>Fazit und weiterer Forschungsbedarf</b>	<b>29</b>

## **1 Einleitung**

Mit Veröffentlichung der Europäischen Anpassungsstrategie (EU-Kommission, 2013a) verfolgte die Europäische Kommission primär das Ziel, die nationale Anpassung an den Klimawandel in den Mitgliedsländern zu fördern. In Deutschland wurden bereits zuvor verschiedene politische Prozesse in dieser Richtung angestoßen. Im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS, Bundesregierung, 2008) und des Aktionsplans Anpassung (APA, Bundesregierung, 2011) wurde der Grundstein für die Klimaanpassungspolitik auf nationaler Ebene gelegt. Bundesland-spezifische Anpassungsstrategien und Aktionspläne wurden daraufhin von der Mehrzahl der Länder vorgelegt. Auch einige Kommunen (z. B. die Städte Nürnberg, Duisburg, Jena) haben inzwischen eigene Anpassungsstrategien erarbeitet. Während Klimaanpassung politisch also bereits weithin durch Strategieansätze und Aktionspläne quer über alle politischen Ebenen hinweg untersetzt ist, stellt es wissenschaftlich jedoch noch ein relativ junges Forschungsfeld dar. Es bleibt somit zu untersuchen, inwiefern die bereits vorgenommenen politischen Schritte zu einer ökonomisch sinnvollen Ausgestaltung einer optimalen Klimaanpassung beitragen und wie der politische Prozess bei der Umsetzung dieser anspruchsvollen und komplexen Aufgabe unterstützt werden kann.

Ziel dieses Papiers ist es, mögliche Defizite der gegenwärtigen Politikansätze zur Klimaanpassung in Deutschland aus ökonomischer Perspektive zu identifizieren und entsprechende Ansatzpunkte für den Einsatz von Entscheidungsunterstützungssystemen aufzuzeigen. Nachdem zunächst in Abschnitt 2 die bisherige Klimaanpassungspolitik in Deutschland nach politischen Ebenen umrissen wird, werden in Abschnitt 3 ökonomische Anforderungen an eine rationale Klimaanpassungspolitik strukturiert, entsprechende Defizite bisheriger Ansätze identifiziert und mögliche Ertüchtigungsvorschläge entwickelt. Weiter wird insbesondere auf die Verbesserungsmöglichkeiten durch den Einsatz strukturierter Entscheidungsmethoden eingegangen, die in der wissenschaftlichen Literatur oft in diesem Zusammenhang vorgeschlagen werden. Dafür werden in Abschnitt 4 die modelltheoretische Motivation, die konkreten Ansatzpunkte und entsprechenden Anforderungen für Entscheidungsunterstützungsmethoden aufgezeigt. Anhand dieser Anforderungen können dann passende Entscheidungsmethoden identifiziert werden, die sich für die Verwendung in der Klimaanpassungspolitik eignen.

## **2 Elemente der Klimaanpassungspolitik in Deutschland: Akteure, Strategien und Maßnahmen**

Die deutsche Klimaanpassungspolitik wird auf verschiedenen politischen Ebenen durch teilweise abgestimmte und teilweise aber auch unabhängige Politikansätze bestimmt. In den nachfolgenden Abschnitten werden, entsprechend gegliedert, die für Deutschland relevanten politischen Akteure, die beschlossenen oder geplanten Strategien und die Maßnahmen dargestellt.

## 2.1 Europäische Union

Im Jahre 2009 gab die Kommission der Europäischen Union das Weißbuch „Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen“ (EU-Kommission, 2009) heraus, welches erste strategische Ansätze zur Klimaanpassung auf EU-Ebene beinhaltet. Insbesondere wurden darin erste Ansätze zum Mainstreaming und Climate-Proofing<sup>1</sup> von Klimaanpassung in bereits bestehende Politikfelder der EU (Gesundheits-/Sozialpolitik, Land-/Forstwirtschaft, Natur/Gewässerschutz, Küsten-/Meeresschutz, Produktions-/Infrastruktur) vorgestellt. Zudem wurde die Integration von Klimaanpassung in die Finanzierungsprogramme der EU vorgeschlagen.<sup>2</sup> Zu diesem Zeitpunkt waren außerdem Vorschläge für Investitionen zur Bewältigung von Klimafolgen (z. B. Modernisierung der Infrastruktur oder Förderung der Energieeffizienz von Gebäuden) bereits Teil des EU-Konjunkturprogrammes (EU-Kommission, 2008). Weiter sollte das Angebot von Versicherungen gegen Klimafolgen (z. B. für Gebäude in Hochwassergebieten) überprüft werden, da ansonsten staatliche Versicherungen zur Auflage zu machen wären.<sup>3</sup>

Im Anschluss wurde im Jahre 2010 die Generaldirektion Klimapolitik (Directorate-General for Climate Action, DG CLIMA) der Europäischen Kommission gegründet, die sich neben Klimaschutzfragen (z. B. Führung der Verhandlungen zum Klimaschutz und EU-ETS) auch mit Klimaanpassung beschäftigt. Weiter wurde im Jahre 2012 unter Zusammenarbeit von der EU-Kommission, der Europäischen Umweltagentur (EEA) und der einzelnen Mitgliedstaaten, ein EU-weites Internetportal zum Thema Anpassung (Climate-ADAPT) erstellt.<sup>4</sup> Der Zweck dieses Portals ist der Informationsaustausch bezüglich Klimafolgen und Klimaanpassung (z. B. Anpassungsprojekte, Publikationen, Akteure, Fallstudien, Indikatoren, Daten) zwischen Forschung, Politik und Behörden.

Im April 2013 legte DG-CLIMA ein Strategiepaket zur Klimaanpassung vor (EU-Kommission, 2013a). Kern dieses Paketes ist die „EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“. Erstens definiert diese Strategie das Ziel, die Erstellung nationaler Anpassungsstrategien zu fördern. Dies wird unterstützt mit Leitfäden, technischer Kapazität und Finanzierungsmöglichkeiten (aus dem Umweltfinanzierungsinstrument LIFE). Bis 2014 will die Kommission einen indikatorenbasierten Anzeiger entwickeln, um die Bereitschaft der Staaten zu messen und bei unzureichender Umsetzung im Jahre 2017 rechtsverbindliche Instrumente in Betracht zu ziehen. Zweitens gibt die EU-Kommission explizite Anweisungen für Mainstreaming von Klimaanpassung für folgende EU-Politik-Sektoren: Kohäsion, Agrar, Migrati-

<sup>1</sup> Mainstreaming bezeichnet die Einbindung von Zielen und Maßnahmen eines Strategiebereichs in die Planung und Umsetzung anderer Politikfelder und fand als zunächst in der Gleichstellungspolitik der EU und UN (gender-mainstreaming) Anwendung (Pollack & Hafner-Burton, 2010). Inzwischen wurde dieses Konzept auch auf Bereiche der Klimapolitik (Adaptation und Mitigation) übertragen (Kok & De Coninck, 2007; Brouwer et al., 2013). Auch der Begriff Climate-Proofing, welcher eine vergleichbaren Bedeutung hat, hat sich im Rahmen der EU etabliert (siehe Altvater et al., 2012).

<sup>2</sup> Es wurde unter anderem die Finanzierung der nationalen Klimaanpassung aus Einkünften der EU-ETS-Auktionen der Mitgliedsländer vorgeschlagen.

<sup>3</sup> Aufgrund der grenzüberschreitenden Wirkung des Klimawandels sprach sich die EU-Kommission in diesem Falle für eine EU-weite Regelung aus (EU-Kommission, 2009).

<sup>4</sup> Die Plattform ist gegliedert nach EU-Sektor-Politikbereichen: Kohäsion, Agrarkultur und Forstwirtschaft, Biodiversität, Küsten- und Meeresschutz, Katastrophenschutz, Finanzen, Fischerei, Gesundheit und Wassermanagement.

on, Küsten- und Meeresschutz, Gesundheit, Infrastruktur und Versicherung.<sup>5,6</sup> Drittens will die EU-Kommission helfen, Wissenslücken bei Klimaanpassungsentscheidungen zu schließen und die Klimaanpassungsforschung in ihrem Forschungsprogramm Horizon 2020 sowie die Verbreitung der Ergebnisse über Climate-ADAPT zu fördern.

Zur Finanzierung können, neben dem Forschungsprogramm Horizon 2020 und dem Umweltmaßnahmenprogramm LIFE, Mittel aus den Europäischen Struktur- und Investitionsfonds<sup>7</sup> verwendet werden. Mindestens 20 Prozent des EU-Budgets (Mehrjähriger Finanzrahmen 2014-2020, MFR) sollen insgesamt für Klimaschutz und Klimaanpassung zur Verfügung gestellt werden.

Der Umweltministerrat des Rates der Europäischen Union hat das Strategiepaket der EU-Kommission begrüßt. Das Parlament und der Ministerrat beraten zur Zeit noch über die Vorschläge.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Klimaanpassungspolitik auf EU-Ebene wenig mit der direkten Umsetzung beschäftigt. Vielmehr wird eine finanzielle und wissensbasierte Förderung der nationalen Anpassung betrieben. Mittels Mainstreaming und Climate-Proofing sollen dabei die potenziellen Auswirkungen in anderen EU-Politikfeldern berücksichtigt werden. Auch dort beschränken sich die Tätigkeiten der EU zumeist auf das Setzen von Rahmenbedingungen mittels Richtlinien und Verordnungen.

## 2.2 Deutschland

### 2.2.1 Bundesebene

Die deutsche Klimaanpassungspolitik auf Bundesebene hat sich bisher vorwiegend in der deutschen Anpassungsstrategie (Bundesregierung, 2008) und den daraus hervorgehenden Aktionsplan Anpassung (Bundesregierung, 2011; Gawel & Heuson, 2011) manifestiert. Im Folgenden werden kurz die an der Entstehung beteiligten Akteure und die damit verbundenen Maßnahmen umrissen. Außerdem wird das geplante weitere Vorgehen im Rahmen des Fortschrittsbericht zur deutschen Anpassungsstrategie beschrieben.

**Deutsche Anpassungsstrategie (DAS)** Aus dem Nationalen Klimaschutzprogramm der Bundesregierung 2005 ging im Jahre 2006 das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) am Umweltbundesamt hervor, welches die Erstellung einer Anpassungsstrategie für Deutschland unterstützen sollte. Unter Leitung des Bundesumweltministeriums (BMU) wurde im Jahre 2008 die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS) veröffentlicht. In dieser wurden zunächst lediglich die für Deutschland relevanten

<sup>5</sup> Besonders hervorgehoben ist dabei die Vereinfachung des Mainstreaming in Bezug auf die Gemeinsame Kohäsions-, Agrar- (GAP) und Fischereipolitik (GFP).

<sup>6</sup> Für den Sektor Versicherung wurde in Zusammenarbeit mit der Generaldirektion Binnenmarkt und Dienstleistungen (GD MARKT) zusätzlich zu dem Strategiepaket das Grünbuch zu „Versicherungen gegen Naturkatastrophen und von Menschen verursachte Katastrophen“ veröffentlicht (EU-Kommission, 2013b). Dieses sieht einen öffentlichen Konsultationsprozess vor, um zu überprüfen, ob ausreichend Versicherungen zur Absicherung gegen den Klimawandel angeboten werden.

<sup>7</sup> Cohesion Fund, European Regional Development Fund (ERDF), European Social Fund (ESF), European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD), European Maritime and Fisheries Fund (EMFF).



Auswirkungen des Klimawandels nach Sektoren aufgezeigt und eine konkretere Ausgestaltung im Rahmen eines Aktionsplanes in Zusammenarbeit mit den Ländern beschlossen. Im Aktionsplan sollten dann Kriterien für die Identifizierung und Priorisierung von Handlungserfordernissen, die Priorisierung von Maßnahmen des Bundes, ein Überblick über konkrete Maßnahmen anderer Akteure (auf Grundlage des Dialog- und Beteiligungsprozesses), Aussagen zur Finanzierung und Vorschläge für eine Erfolgskontrolle (Indikatoren) erarbeitet werden (Bundesregierung, 2008).

**Aktionsplan Anpassung (APA)** Der bei der Erstellung der DAS entstandene Arbeitskreis wurde formell, unter Federführung des Bundesumweltministeriums, zu der Interministeriellen Arbeitsgruppe “Anpassungsstrategie” ) ernannt. Zusätzlich wurde im Jahre 2009 von der Umweltministerkonferenz (UMK) der Ständige Ausschuss zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (StA AFK)<sup>8</sup> als Teil der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Klima, Energie, Mobilität und Nachhaltigkeit (BLAG KliNA) eingeführt. Die IMA Anpassungsstrategie und der StA AFK haben gemeinsam in Abstimmung mit Bund und Ländern im Jahre 2011 den “Aktionsplan Anpassung” (APA) veröffentlicht. Dabei wurden Kommunen, Wissenschaft und verschiedene gesellschaftliche Gruppen in den Dialog- und Beteiligungsprozess eingebunden.

Der APA ist untergliedert in vier Säulen: Wissensbereitstellung, Rahmensetzung, Aktivitäten in direkter Bundesverantwortung und internationale Verantwortung.

Die erste Säule beinhaltet vorwiegend die Finanzierung von Forschungsvorhaben im Bereich Klimaprognose, Vulnerabilität und Anpassung. Außerdem werden Stakeholder-Dialoge und Beteiligungsprozesse bei der Ausarbeitung von Anpassungsstrategien und Pilotprojekte in Regionen und Gmeinden gefördert (z. B. KLIMZUG, Klima MORO, ExWoSt).

In der zweiten Säule beschreibt der Aktionsplan vorwiegend die rechtliche Rahmensetzung auf Bundesebene. Beispiele sind die Aufnahme von Anpassung an den Klimawandel als Grundsatz in das Raumordnungsgesetz im Jahre 2008 und in das Wasserhaushaltsgesetz im Jahre 2010. Das APA plant zudem die Einbindung in das Recht der Fachplanung. Bei Umweltplanung und Regionalplanung soll Klimafolgenverträglichkeit in die bestehenden Instrumente der Strategischen Umweltprüfung (SUP) und der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) eingebunden werden. Zudem sollen Auswirkungen des Klimawandels zukünftig auch bei der rechtlichen Regelung von Finanzdienstleistungen (Risikobewertung), Bauplanung und beim Energiesparrecht Beachtung finden. Weiter ist geplant, Klimaanpassung in Klimadatennormen und Normen zu Anlagensicherheit (bzgl. Niederschlägen, Hochwasser und Sturm) zu integrieren.

Im Rahmen der dritten Säule plant die Bundesregierung außerdem Forschung zu Auswirkungen des Klimawandels und Anpassungsmaßnahmen in Bereichen direkter Bundesverantwortung: Wasserstraßen/Schifffahrt, Neubau/Sanierung von Bundesliegenschaften, Anpassung öffentlicher Infrastrukturen (bundeseigener Schienenverkehr, Bundesfernstraßen), und dem Bundesforst.

Die vierte Säule beschreibt die internationale Zusammenarbeit in Forschungsförderung und Projektarbeit in Organisationen wie den Vereinten Nationen, Weltbank, OECD oder der

<sup>8</sup> Unter dem gemeinsamen Vorsitz von Sachsen, Nordrhein-Westfalen und dem Bundesumweltministerium

EU, die ihren Wirkungsfokus vorwiegend außerhalb der Klimaanpassung in Deutschland haben (z. B. Entwicklungszusammenarbeit).

Die konkreten Maßnahmen des Aktionsplanes konzentrieren sich vorwiegend darauf, die Wissensbasis zur Einschätzung der Betroffenheit seitens der staatlichen und nicht-staatlichen Akteure zu erweitern und eine weitere Konkretisierung der deutschen Klimaanpassungspolitik im Rahmen der DAS voranzutreiben. Die in der Deutschen Anpassungsstrategie genannte Anforderung, Kriterien für die Identifizierung und Priorisierung von Handlungserfordernissen aufzustellen und diese für die Auswahl von Aktivitäten der Bundesressorts zu verwenden, wurde jedoch nicht erfüllt (Gawel & Heuson, 2011; Bundesregierung, 2011, S. 11). Laut Bundesregierung (2011) bedarf es hierzu zunächst einer Priorisierung der Klimarisiken und -folgen anhand einer Vulnerabilitätsanalyse.

**Weiteres Vorgehen** Bis Ende 2015 will die Bundesregierung einen Fortschrittsbericht zur konkreten Weiterentwicklung und Umsetzung der DAS veröffentlichen. Darin enthalten sollen sein: eine Vulnerabilitätsanalyse (erstellt vom "Netzwerk Vulnerabilität", dazu unten), ein Indikatorensystem (erstellt von UBA und BMU), ein indikatorengestützter Evaluierungsbericht und ein aktualisierter Aktionsplan Anpassung (APA II).

Die Vulnerabilitätsanalyse hat zum Ziel, die Klimafolgenrisiken und entsprechende Handlungserfordernisse mit einer sektorübergreifenden und deutschlandweit einheitlichen Methodik zu bewerten und zu priorisieren. Im Auftrag des BMU und UBA wurde hierzu im September 2011 das "Netzwerk Vulnerabilität" gegründet, ein Netzwerk von Bundesoberbehörden, das bis zum Sommer 2014 zur Vulnerabilitätsanalyse beitragen soll.<sup>9</sup>

Ein Indikatorenset/-system soll dann zur Evaluierung der erfolgten Anpassung in den verschiedenen Handlungsfelder genutzt werden können und die mit dem Klimawandel verbundenen regionalen, sektoralen und gesamtgesellschaftlichen Risiken und Chancen abschätzen. Die IMA "Anpassungsstrategie" soll dazu ergebnis- und prozessorientierte Indikatoren für alle Handlungsfelder vorschlagen. Im Auftrag des BMU erstellten KomPass und UBA im Dezember 2011 bereits einen ersten ressortübergreifenden Vorschlag zur "Entwicklung eines Indikatorensets zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel" (UBA, 2011). Dabei wurde ein Beteiligungsverfahren unter Einbindung der Bundesressorts, Behörden des Bundes und der Länder, Verbände, Unternehmen und Wissenschaftlern angestoßen, das die Indikatoren in einem mehrstufigem Verfahren entwickeln soll.

Daraus soll letztendlich ein indikatorengestützter Evaluierungsbericht entstehen, der wie die Berichterstattung der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie und der Nationalen Biodiversitätsstrategie in Zukunft in regelmäßigen Abständen erfolgen soll. Der aktualisierte APA (APA II) soll künftige Maßnahmen des Bundes mit einem konkreten Zeit- und Finanzierungsplan beinhalten.

<sup>9</sup> Teilnehmer sind das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), das Bundesamt für Naturschutz (BfN), das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), die Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW), das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), der Deutsche Wetterdienst (DWD), das Johann Heinrich von Thünen-Institut, die KfW, der Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (PT-DLR), das Robert-Koch-Institut (RKI) und das Umweltbundesamt (UBA).

Insgesamt stellen die Deutsche Anpassungsstrategie und der Aktionsplan einen Rahmen für die nationale Klimaanpassungspolitik dar. Der Katalog des Aktionsplanes umfasst bisher nur sehr wenige Maßnahmen, die sich auf die direkte Umsetzung von Klimaanpassung beziehen. Die Konkretisierung und Priorisierung der Maßnahmen sind jedoch in Arbeit.

### **2.2.2 Bundesländer**

Alle deutschen Bundesländer haben sich mit der Anpassung an den Klimawandel politisch auseinandergesetzt. Die Mehrzahl der Länder hat sektorübergreifende und eigenständige Anpassungsstrategien veröffentlicht (Bayern, 2009; Brandenburg, 2008; Bremen, 2012; Hamburg, 2013; Hessen, 2012; Niedersachsen, 2013; Nordrhein-Westfalen, 2009; Saarland, 2008; Sachsen, 2009; Sachsen-Anhalt, 2010; Schleswig-Holstein, 2011; Thüringen, 2009). Ein Teil der Anpassungsstrategien sind dabei Bestandteil einer weiter gefassten Klimastrategie inklusive Klimaschutz (z. B. in Bremen, Brandenburg, Niedersachsen, Saarland). Damit tragen die Bundesländer zur Regionalisierung der deutschlandweiten Anpassungsstrategie bei. Manche Bundesländer beschränken sich auf bestimmte Sektoren.<sup>10</sup> Bei nur zwei Bundesländern befinden sich Anpassungsstrategien in der Erarbeitung oder sind bisher nicht vorhanden (Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz).<sup>11</sup>

Die Bezeichnungen der Dokumente lassen dabei keinen Rückschluss über den formalen Status der Länderaktivitäten zu (Bundesregierung, 2011, Anlage H.2, S.1). Einige Anpassungsstrategien wurden durch die Landesregierungen beschlossen (Bayern, 2009; Berlin, 2011; Niedersachsen, 2013; Saarland, 2008), andere stellen eine Vorbereitung für solche Beschlüsse oder Diskussionsanregungen dar. Die Ausarbeitung der einzelnen Strategien und Aktionspläne ist sehr unterschiedlich. Nicht alle Länder haben bereits Anpassungsmaßnahmen und Schritte zur Umsetzung konkret benannt. Auch wenn Handlungs- und Maßnahmenoptionen konkret beschrieben werden, ist die Umsetzung meist nicht verbindlich geregelt.

Weiterhin haben die Länder in Kooperation mit dem Bund in der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2010) und der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Boden (LABO, 2010) ein Strategiepapier und ein Positionspapier mit Handlungsempfehlungen bezüglich des Klimawandels erarbeitet. Darin beschlossen wurde die Zusammenarbeit in den Bereichen Gesundheit, Biodiversität, Wasserwirtschaft und Landwirtschaft. Konkret wurden zum Beispiel Frühwarnsysteme zum Informationsaustausch zwischen den beiden politischen Ebenen (Bundes- und Landesbehörden) und ein Leitfaden zur Erstellung von Wärmelastplänen erarbeitet.

### **2.2.3 Kommunen**

Laut einer Umfrage von Mahammadzadeh et al. (2013) aus dem Jahr 2011 gibt ein Großteil aller Gemeinden an, Klimaänderungen und deren Auswirkungen erfasst, sowie Handlungsfelder/Maßnahmen identifiziert und umgesetzt zu haben. Jedoch gehen Mahammadzadeh et al.

<sup>10</sup> Mecklenburg-Vorpommern (2012) beschränkt sich auf die Forstwirtschaft. Das Saarland veröffentlichte bisher nur zu den Bereichen Forst-, Biodiversität und Hochwasser. Berlin (2011) beschränkt sich bisher auch nur auf Stadtentwicklung.

<sup>11</sup> In Rheinland-Pfalz gibt es bisher nur einen allgemeinen Klimabericht zum den erwarteten Auswirkungen des Klimawandels ohne Maßnahmen (Rheinland-Pfalz, 2007).

(2013) davon aus, dass lediglich Großstädte einen systematischen Anpassungsansatz verfolgen und die Entscheidungsgrundlage kleinerer Gemeinden wenig fundiert ist. Passend zu dieser Einschätzung fanden Reckien et al. (2014) in Deutschland entsprechend nur in 13 von 40 untersuchten Städten (33 Prozent) mit über 50.000 Einwohnern einen Anpassungsplan vor.<sup>12</sup>

Im Forschungsprogramm "ExWoSt" vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), wurden „Urbane Strategien zum Klimawandel“ bisher nur in neun Modellkommunen entwickelt.<sup>13</sup>

Eine Unterstützung zur Erstellung kommunaler Anpassungsstrategien sollen die Internetportale Klimalotse vom UBA und Stadtklimalotse vom BBSR sein.

Die Kommunalebene bleibt die bisher am geringsten ausgebaute Ebene der Klimaanpassungspolitik. Wenn aufgrund rechtlicher Regeln zur Kompetenzordnung und ökonomischer Kriterien der Föderalismustheorie ein signifikanter Teil der umzusetzenden Anpassungsmaßnahmen auf diese politische Ebene zufällt, dann wäre dies durchaus als problematisch zu bewerten. Dabei ist zu erwarten, dass viele „Anpassungsmaßnahmen“ in übliche kommunale Zuständigkeitsbereiche, wie Hochwasserschutz und Städtebau (z. B. Infrastruktur, Grünflächen) fallen. Das Fehlen von Anpassungsstrategien erschwert jedoch die Identifizierung von bereits stattfindenden Anpassungsaktivitäten auf Kommunalebene erheblich.

### 3 Bewertung der deutschen Anpassungspolitik aus ökonomischer Perspektive

#### 3.1 Systematisierung und Bewertung

Der derzeitige Stand der Klimaanpassungspolitik in Deutschland soll in diesem Kapitel bewertet und mögliche Defizite identifiziert werden. Hierzu werden die ökonomischen Anforderungen an die Klimaanpassungspolitik systematisch strukturiert, um den derzeitigen Stand anschließend hieran zu messen. Die Rolle des Staates aus Sicht der allgemeinen ökonomischen Theorie der Klimaanpassung wurde bereits von Osberghaus et al. (2010a) untersucht und weitere aktuelle Entwicklungen der Theorie wurden von Heuson et al. (2014) zusammengestellt. Die Systematisierung der wirtschaftspolitischen Anforderungen in diesem Abschnitt beruht größtenteils auf Trela (2014) und bezieht sich auf folgende darin erarbeitete Ziele der Klimaanpassungspolitik: Bereitstellung ordnungspolitischer Rahmenbedingungen, Beseitigung von Ineffizienzen, Verteilungsgerechtigkeit und Versorgungssicherheit.<sup>14</sup>

##### 3.1.1 Ordnungspolitische Rahmenbedingungen

**Anforderungen** Ein Ziel der Klimaanpassungspolitik sollte es sein, ordnungspolitische Rahmenbedingungen für effiziente Anpassung bereitzustellen. Hierzu gehört erstens die Festlegung und Durchsetzung entsprechender *Eigentums-, Vertrags- und Haftungsrechte*. Zwei-

<sup>12</sup> Im Vereinigten Königreich betrug dieser Anteil zum Vergleich 80 Prozent.

<sup>13</sup> siehe [http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/exwost\\_node.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/exwost_node.html)

<sup>14</sup> Für eine elaboriertere Herleitung der Anforderungen in den folgenden Abschnitten siehe Trela (2014).

tens, bedarf es zur Durchsetzung dieser Rechte und zur Umsetzung staatlichen Handelns der *Schaffung von Institutionen und Behörden*. Diese müssen wiederum mit *Regulierungs- und Zwangsrechten* ausgestattet werden. Drittens, müssen deren *Zuständigkeiten* gemäß behördlicher Arbeitsteilung festgelegt werden (Weber, 1972, S. 127).

Zudem besteht vor allem in einem föderalistisch strukturierten Staat *Koordinationsbedarf* zwischen den Ressorts der Bundesregierung, Ländervertretungen auf Bundesebene, den Länderregierungen selbst und den Kommunen im Rahmen ihrer Selbstverwaltung (Molitor, 2006, S. 292).<sup>15</sup>

**Bewertung** Es kann davon ausgegangen werden, dass die bereits bestehenden Eigentums-, Vertrags- und Haftungsrechte in Deutschland für alle üblichen ökonomischen Tätigkeiten und damit auch für die meisten Anpassungsaktivitäten grundsätzlich ausreichend sind. Auch die bestehenden Institutionen, die Durchsetzung dieser grundsätzlichen Rechte gewährleisten, wie Gerichte oder Ämter, können in der Lage sein, auch in Bezug auf die Klimawandelanpassung zu agieren. Dies bedeutet jedoch nicht, dass hier keinerlei Handlungsbedarf besteht. Kritisch gestaltet sich zum Beispiel die Auslegung der Eigentums-, Haftungs- und Zwangsrechte im Falle einer Deichrückverlegung aufgrund einer, bedingt durch den Klimawandel, erhöhten Flutwahrscheinlichkeit. In diesem Fall kann es zu Enteignungen (Zwangsrecht) kommen oder es muss geklärt werden, wer ansonsten im Falle einer verhinderten Maßnahme für den Schaden einer Flut haftet (Haftungsrecht).<sup>16</sup> Auch die Haftung bei ökologischen Schäden, sowohl aufgrund der Deichrückverlegung als auch aufgrund einer Flut, gestaltet sich schwierig, da Ökosysteme nur schwer bewertet werden können. Was in Deutschland zudem fehlt, sind Institutionen mit substanziellem Fachwissen, die das staatliche Handeln bezüglich der Anpassung an den Klimawandel umsetzen (Massey & Huitema, 2013).

Im Rahmen des Aktionsplans Anpassung hat die Bundesregierung (2011) für die einzelnen Ressorts die Schaffung von rechtlichen Rahmenbedingungen im Bereich des Planungs- und Umweltrechts bereits angestoßen. Die Novellierung des Raumordnungsgesetzes und die Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes beinhalteten bereits einzelne Aspekte der Klimaanpassung.<sup>17</sup> Auch die Einbindung in bereits bestehende behördliche Prozesse im Rahmen der Strategischen Umweltprüfungen (SUP) und Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) ist vorgesehen. Reese et al. (2010) sehen weiteren rechtlichen Handlungsbedarf vor allem bei den räumlichen Fachplanungen im Bereich der Wasserwirtschaft und der land-/forstwirtschaftlichen Bodennutzung, und im Naturschutzrecht.

Im Bereich der Koordination sind Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaften und eine interministerielle Arbeitsgruppe eingerichtet worden. Die einzelnen Ressorts der Bundesregierung sind in den Prozess der DAS-Erstellung eingebunden. Die Koordination mit den Kommunen

<sup>15</sup> Die üblichen Lösungen sind Koordinationsausschüsse, interministerielle Arbeitsgemeinschaften und Lenkungs-gremien (Molitor, 2006).

<sup>16</sup> Generell dürfte es sich als schwierig erweisen, das Eintreten einer Flut eindeutig auf die Verhinderung einer Maßnahme zurückzuführen und die Verantwortlichen zu bestimmen.

<sup>17</sup> Die Neufassung des Raumordnungsgesetzes vom 22. Dezember 2008 (Deutscher Bundestag, 2008) nahm die Anpassung an den Klimawandel grob als Grundsatz für die räumliche Planung der Länder und Regionen auf. Die Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes vom 31. Juli 2009 (Deutscher Bundestag, 2009) beinhaltet neben der Aufnahme der Vorbeugung der Folgen des Klimawandels als Grundsatz die Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels auf das Hochwasserrisiko bei der Risikobewertung und Bestimmung der Risikogebiete.



ist jedoch weniger strukturiert. Die Zuständigkeiten nach staatlichen Verantwortungsbereichen (z. B. Bundeswasserstraßen/-fernstraßen/-forst, Gewässer erster und zweiter Ordnung) sind geregelt. Für Klimaanpassungsmaßnahmen außerhalb dieser Bereiche fehlen jedoch sowohl die politischen als auch die behördlichen Zuständigkeiten.

### 3.1.2 Beseitigung von Ineffizienzen

**Anforderungen** In der Theorie der Wirtschaftspolitik sind prozesspolitische Eingriffe bei der *Beseitigung von Marktversagen* im Rahmen der privatwirtschaftlichen Anpassung gerechtfertigt und erwünscht.<sup>18</sup> Zur Beseitigung von Ineffizienzen bei der privaten Anpassung hat der Staat verschiedene Instrumente zur Verfügung (Cimato & Mullan, 2010; Trela, 2014): direkte Regulierung, marktwirtschaftliche Instrumente und direkte Bereitstellung von Anpassungsleistungen. Direkte Regulierung kann Verbote, Gebote und Auflagen (z. B. Bewässerungsverbot in Trockenperioden) beinhalten. Marktwirtschaftliche Instrumente zur Steuerung der autonomen sind zum Beispiel Steuern, Gebühren, Lizenzen oder Subventionen. Direkte Bereitstellung von Anpassungsleistungen wäre zum Beispiel der staatliche Hochwasserschutz, die Bereitstellung von Anpassungswissen oder die kommunale Schaffung von Frischluftschneisen gegen Hitzestress in Städten.

Marktversagenstatbestände sind in Bezug auf die Klimawandelanpassung vor allem im Versicherungsmarkt und bei öffentlichen Gütern zu erwarten (Heuson et al., 2012; Osberghaus et al., 2010a). Zudem können auch Ineffizienzen aufgrund von externen Effekten und Verhaltensbarrieren auftreten. Im Folgenden werden Marktversagenstatbestände erläutert, nach denen sich eine *Festlegung staatlicher Eingriffsbereiche* richten kann.

Bei Anpassungsmaßnahmen, die Eigenschaften eines öffentlichen Gutes aufweisen (nicht rivalisierend und nicht ausschließbar), kommt es unter Umständen zu einer Unterinvestition aufgrund von „Freifahrereffekten“. Öffentliche Güter sind bei der Klimaanpassung in den Bereichen Biodiversität (z. B. Einrichtung von Biotopverbundsystemen), öffentliche Infrastruktur (z. B. hitzeresistenter Straßenbelag), Gesundheit (z. B. Grünflächen oder Frischluftkorridore in Städten gegen Hitzestress) und Sicherheit (Reaktorsicherheit und Hochwasserschutz) zu erwarten. Auch die zur Anpassung benötigten Informationen bezüglich des Klimawandels (z. B. Klimamodellberechnungen), dessen Auswirkungen und der Anpassungsmöglichkeiten können die Eigenschaften eines öffentlichen Gutes aufweisen und zu ineffizienter Anpassung führen, wenn zu wenig in die Generierung dieses Wissens investiert wird (Hallegatte et al., 2011). Die meisten Informationen im Bereich Klimaanpassung sind nicht rivalisierend in ihrer Verwertbarkeit. Die Verwendung von Klimaprognosen durch einen Nutzer mindert zum Beispiel nicht die Verwendbarkeit der Prognose durch einen anderen Nutzer.<sup>19</sup> Jedoch ist im Bereich Anpassung ein gewisser Grad an Ausschließbarkeit gegeben, sodass man bei Wissen oder Informationen generell von „unreinen“ öffentlichen Gütern spricht (Stiglitz, 1999, S.

<sup>18</sup> Ist jedoch kein Marktversagen gegeben und auch sonst kein politisches Ziel gefährdet (Abschnitt 3.1.3 & 3.1.4), beschränkt sich das Aufgabenfeld des Staates auf die Bereitstellung ordnungspolitischer Rahmenbedingungen (siehe Abschnitt 3.1.1) und die private Anpassung am Markt hat Vorrang.

<sup>19</sup> Ein Gegenbeispiel für rivalisierende Informationen findet sich in den Finanzmärkten. Der erwartete Gewinn aus der Nutzung einer Insiderinformation sinkt mit der Anzahl der „Mitwisser“, da diese den Aktienkurs in Richtung des „wahren“ Kurses treiben und damit Abschöpfung des gesamten Effektes der Information durch den Nutzer erschweren.

310).<sup>20</sup> Generell kann man davon ausgehen, dass allgemeine Informationen eher den Charakter eines öffentlichen Gutes besitzen als spezifische Informationen, da sie einen weiteren Anwenderkreis haben, was es schwieriger macht, sie auszuschließen und was den Freifahrereffekt verstärkt. Der Staat kann ineffiziente Versorgung mit öffentlichen Gütern beheben, indem er diese Güter selber bereitstellt (Samuelson, 1954).<sup>21</sup> Gemäß dem Dezentralisierungstheorem von Oates (1972) sollten öffentliche Güter dezentral bereitgestellt werden, wenn es interregional unterschiedliche Präferenzen der Nutzer gibt. Dies ist im Fall von Anpassungsmaßnahmen zumeist der Fall, da die Maßnahmen eine lokal oder regional beschränkte Wirkung haben und sich somit auch die Nachfrage interregional unterscheidet. Das Korrespondenzprinzip von Oates (1972) wiederum besagt, dass die optimale Umsetzungsebene diejenige ist, in der die Nutzer, Entscheider und Träger der Kosten übereinstimmen. Dies würde für eine staatliche Bereitstellung von öffentlichen Gütern gemäß fiskalischem Föderalismus (Oates, 1999) oder dem Subsidiaritätsprinzip sprechen.<sup>22</sup> Weiter ist bei staatseigener Bereitstellung oder Investition in Anpassungsmaßnahmen darauf zu achten, dass sie dem Effizienzanspruch genügt d.h. dass die Umsetzung der Maßnahme nach gesamtwirtschaftlichem Kosten-Nutzen-Verhältnis selbst effizient ist. Welche weiteren Kriterien bei der Auswahl von Anpassungsmaßnahmen zu berücksichtigen sind, wird in Abschnitt 4.2.1 besprochen. Da davon auszugehen ist, dass aufgrund beschränkter Ressourcen nicht alle effizienten Anpassungsmaßnahmen auf einmal durchzuführen sind, muss dementsprechend *priorisiert* werden.

Darüber hinaus kann es bei Informationsasymmetrien zu Marktversagen durch Moral Hazard und adverse Selektion kommen, wovon besonders die Versicherungsmärkte betroffen sind. Neben Forschungsförderung und Informationsbereitstellung stellen Pflichtversicherungen hier eine alternative Lösung dar.<sup>23</sup> Weiter können externe Effekte von Anpassungsmaßnahmen zu ineffizienter autonomer Anpassung führen, wenn Kosten oder Synergien bei der Investitionsentscheidung nicht berücksichtigt werden (z. B. Emissionszunahme durch Klimaanlagen). Kosten der negativen Effekte können zum Beispiel über Steuern internalisiert werden. Alternativ kann auch eine staatliche Koordination erfolgen (Gawel & Heuson, 2011).

Auch Verhaltensbarrieren und begrenzte Rationalität spielen für die Klimaanpassungspo-

<sup>20</sup> Der Verkauf von öffentlich nicht zugänglichen Datensätzen weist auf ausschließbare Informationen hin. Ein Beispiel dafür ist das zahlungspflichtige Angebot des Climate Service Center (CSC), welches Informationen zum Klimawandel in einer Zusammenstellung umfasst, die nicht öffentlich zugänglich und ausschließbar ist. Wäre Wissen bei der Erstellung unmittelbar öffentlich zugänglich, würde durch den Wettbewerb der Preis dieses Wissens gegen Null gedrückt werden und kein Unternehmen wäre in der Lage Profit daraus zu schlagen.

<sup>21</sup> Alternativ kann eine Beteiligung aller Profitierenden an der Investition gemäß ihrem Nutzen erzwungen werden, jedoch gestaltet sich die Erfassung des tatsächlichen Nutzens schwierig und es besteht ein Anreiz für die Beteiligten bei der Angabe ihrer Zahlungsbereitschaft zu untertreiben.

<sup>22</sup> Es bleibt zu betonen, dass auch diese Theoreme und Prinzipien die Umsetzung von Maßnahmen mit dem Charakter privater Güter, also mit einem individuell beschränkten Wirkungsbereich, auf einer individuellen Ebene befürworten (Konrad & Thum, 2014). Wenn der Nutzen und die Kosten einer Maßnahme, ohne Externalitäten, bei ein und derselben ökonomischen Wirtschaftseinheit anfallen, dann wird diese effizient über die Umsetzung dieser entscheiden. Private Anpassungsmaßnahmen sollten also auf der am meisten dezentralisierten Ebene von privaten Konsumenten, Eigentümern und Unternehmen durchgeführt werden. Dacharbeiten zur Verhinderung von Sturmschäden zum Beispiel sind also von den Hausbesitzern durchzuführen und die Klimatisierung einer Fabrikhalle gegen Produktionsausfälle in Hitzeperioden von dem Unternehmen zu bezahlen.

<sup>23</sup> Es gibt grundsätzlich vier verschiedene Formen von Pflichtversicherung: Versicherung bei privaten Anbietern (z. B. KFZ-Haftpflicht), bei staatlich regulierten privaten Anbietern (z. B. Krankenversicherung), beim Staat (als Monopolanbieter) und verpflichtend inbegriffen in andere Sachversicherungen (Präventionsstiftung, 2009).

litik eine Rolle und können Ineffizienzen hervorrufen. Sowohl einzelne Individuen als auch politische Entscheider können bei der Entscheidungsfindung mit der Fülle an Informationen und Unsicherheiten kognitiv überfordert sein (beschränkte Rationalität: siehe Simon, 1982; Grothmann & Patt, 2005). Außerdem wurde bei langen Zeithorizonten, die bei Anpassung oft üblich sind, hyperbolische Diskontierung beobachtet (Thaler, 1981), die zu zeitlich inkonsistenten Präferenzen führen kann (Laibson, 1997). Daher bedarf es einer entsprechenden *Rationalisierung* der Klimaanpassungsentscheidungen, sowohl von privaten als auch von staatlichen Akteuren. Hierfür können den Akteuren zum Beispiel Hilfsmittel in Form von strukturierten Entscheidungsmethoden bereitgestellt werden, die diese komplexen Probleme mit künstlicher Rechenleistung lösen können.<sup>24</sup> Die alleinige Bereitstellung von Informationen führt dabei nicht unbedingt zu effizienter Anpassung (Osberghaus et al., 2010b).

Letztendlich sind politökonomische Barrieren zu beseitigen, da sie eine gesellschaftlich suboptimale Umsetzung aufgrund von Eigeninteressen der politischen Entscheider, Rent-Seeking von Interessensgruppen (Stigler, 1971; Peltzman, 1976; Tullock, 1980) oder Ausgaben-/Slackmaximierung von Bürokraten (Niskanen, 1968; Brennan & Buchanan, 1980; Migué et al., 1974; Wyckoff, 1990) hervorrufen können. Auch regulatorische und institutionelle Barrieren können eine effiziente private Anpassung zum Beispiel in Form von Überregulierung behindern. Diesen Barrieren kann jedoch durch entsprechende *Strukturierung, Offenlegung und Evaluierung* der politischen Entscheidungsprozesse und der institutionellen Arbeit entgegengewirkt werden.

**Bewertung** Die staatlichen Eingriffsbereiche nach Marktversagenstatbeständen, in Abgrenzung zu autonom effizienter Anpassung, sind in den politischen Strategien und Aktionsplänen des Bundes und der Länder nicht geklärt. Keine der politischen Anpassungsstrategien hat versucht, aus ökonomischer Perspektive Marktversagen oder Ineffizienzen bei privater Anpassung zu identifizieren. Vielmehr wird im Moment darauf gesetzt Vulnerabilitäten zu ermitteln. Diese bezeichnen das Saldo aus Klimawandelauswirkungen und Anpassungskapazität, haben jedoch keine Aussagekraft über die Notwendigkeit eines staatlichen Eingriffes.<sup>25</sup>

Manche der in den Anpassungsstrategien besprochenen oder beschlossenen Maßnahmen können als Bereitstellung öffentlicher Güter interpretiert werden.<sup>26</sup> Auf Bundesebene wird Anpassung der Infrastruktur und der Liegenschaften in direkter Bundesverantwortung (Bundesstraßen, Autobahnen, Wasserstraßen; Säule 3, Bundesregierung, 2011) überprüft und die Informationsbereitstellung in Form von Klimadaten, Anpassungsmöglichkeiten und Forschungsförderung umgesetzt (Säule 1, Bundesregierung, 2011). Auf Landesebene finden sich Maßnahmen in den Bereichen Infrastruktur, Hochwasserschutz, Erhalt der Biodiversität (z. B. Biotopverbünde) und bei der Bereitstellung von Informationen (z. B. Forschungsförderung).

<sup>24</sup> Welche Anforderungen diese Methoden im Bereich Klimaanpassung erfüllen müssen wird in Abschnitt 4.3 dargestellt.

<sup>25</sup> Selbst wenn die Anpassungskapazität niedrig ist, und damit die Vulnerabilität hoch, können die ökonomischen Anreize zur Erhöhung der Anpassungskapazität in Zukunft mit der Spürbarkeit der Auswirkungen steigen. Dementsprechend kann die Vulnerabilität auch mittels autonomer Anpassung ohne staatlichen Eingriff verringert werden. Die Vulnerabilität hat somit keine Aussage darüber, ob ein staatlicher Eingriff gerechtfertigt ist oder nicht, dient jedoch als Entscheidungsgrundlage für beides, staatliche und autonome Anpassung.

<sup>26</sup> Auf Kommunalebene sind zudem Maßnahmen zu erwarten, die ebenfalls der Anpassung mit öffentlichen Gut Charakter zuzuordnen wären. Jedoch lassen sich diese, wie bereits in Abschnitt 2.2.3 erklärt, aufgrund der fehlenden Anpassungsstrategien nur schwer identifizieren.



Dabei gibt es keine explizite Zuordnung von Zuständigkeitsbereichen zum Beispiel gemäß dem Subsidiaritätsprinzip. Quer über alle politischen Ebenen hinweg fehlt es den Maßnahmen, abseits von Forschungsvorhaben, an Verbindlichkeit. Eine Priorisierung der Maßnahmen anhand von Kosten, Nutzen und zusätzlichen Kriterien war auf Bundesebene geplant wurde jedoch im Rahmen des Aktionsplanes Anpassung nicht umgesetzt (Bundesregierung, 2011). Insgesamt ist die Auswahl der Maßnahmen mit öffentlichem-Gut-Charakter nicht ökonomisch fundiert. Die Bereitstellung von Informationen zum Beispiel findet sich in den meisten Strategien wieder, ohne jedoch die Unzulänglichkeit privater Informationsbeschaffung zu überprüfen.<sup>27</sup> Die beschlossene Informationsbereitstellung kann die Asymmetrien verringern und die Anpassung technischer Regelwerke und Normen (zum Beispiel im Bauwesen; Säule 3, Bundesregierung, 2011) kann die Auswirkungen von Moral Hazard und adverser Selektion im Versicherungsbereich verringern, jedoch wurde bisher nicht konkret geprüft, ob gegebenenfalls eine Einführung staatlicher Versicherungen oder Pflichtversicherungen nötig ist (Präventionsstiftung, 2009; Held et al., 2012).

Auf nationaler Ebene kann der integrierte Ansatz der Klimaanpassungspolitik im Rahmen des Aktionsplans Anpassung, der eine sektorübergreifende Koordination der Maßnahmen des Bundes anstrebt, die Auswirkungen externer Effekte internalisieren (Gawel & Heuson, 2011).<sup>28</sup> Es fehlt jedoch an einem Konzept zur Koordination von öffentlichen Anpassungsmaßnahmen auf Landesebene und Kommunalebene, sowie von privaten Anpassungsmaßnahmen untereinander.

Weiter gibt es abseits von Leitfäden und Internetplattformen, wie dem Klimalotsen (Kompass, UBA) oder dem Stadtklimalotsen (ExWoSt), kein Bestreben Verhaltensbarrieren bei privater Anpassung zu vermindern, die durch durch begrenzte Rationalität hervorgerufen werden. Zudem stellen diese Angebote eher eine Form von Information dar, als ein Hilfsmittel zur Bewältigung der Komplexität der individuellen Entscheidung.

Letztendlich fehlt es auch einer Strukturierung und Offenlegung der politischen Entscheidungsprozesse zur Beseitigung politökonomischer Barrieren, zum Beispiel mittels Entscheidungsunterstützungsmethoden.

### 3.1.3 Verteilungsgerechtigkeit

**Anforderungen** Eine weitere Anforderung an die Klimaanpassungspolitik kann die Gewährleistung von Verteilungsgerechtigkeit sein. Da es kein einheitliches Konzept von Gerechtigkeit gibt, muss zuvor im politischen Prozess entschieden werden, wie diese bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels und der Anpassung an diese ausgelegt wird.<sup>29</sup> Dabei spielt vor allem *regionale Strukturpolitik* eine Rolle. Da die Auswirkungen des Klimawandels regional unterschiedlich ausfallen, können ökonomische Ungleichheiten entstehen. Der Staat kann den Ungleichheiten, bezüglich autonomer Anpassung, durch redistributive Maßnahmen

<sup>27</sup> Eine gezieltere Identifikation fehlender allgemeiner Informationen, anstatt umfassender Informationsbereitstellung wäre wünschenswert, da Informationen in funktionierenden Märkten auch autonom bereitgestellt werden können.

<sup>28</sup> Auf internationaler Ebene können Forschungsk Kooperationen (Säule 4, Bundesregierung, 2011) die positiven Synergien nutzen.

<sup>29</sup> In der ökonomischen Theorie wird oft zwischen vertikaler Gerechtigkeit, die Einkommensverteilung betreffend, und horizontaler Gerechtigkeit, die Chancengleichheit betreffend unterschieden. Für eine genauere Untersuchung dieser beiden Konzepte im Bereich Klimaanpassung siehe Osberghaus et al. (2010a).

wie zum Beispiel Geldtransfers, Besteuerung und Subventionen entgegenwirken. Auch Katastrophenhilfe und Katastrophenfonds stellen redistributive Maßnahmen dar, da hier von den Steuerzahlern zu den Betroffenen umverteilt wird. Schließlich müssen auch die staatlichen Anpassungsmaßnahmen selbst auf ihre Gerechtigkeitswirkung hin überprüft werden (Osberghaus et al., 2010a).

**Bewertung** Verteilungsgerechtigkeit findet in der deutschen Klimaanpassungspolitik (Bundesregierung, 2008, 2011) keine ausdrückliche Nennung. Jedoch können auf internationaler Ebene die Einzahlung in Anpassungsfonds (Säule 4, Bundesregierung, 2011) und auf nationaler Ebene die implizite Umverteilung innerhalb der Bund-Länder-Finanzierungsprogramme als Maßnahmen zur Wahrung der Verteilungsgerechtigkeit interpretiert werden (Gawel & Heuson, 2011). Die Vergabe von Katastrophenhilfe und die Einrichtung von Katastrophenfonds wird spontan im Eintritt eines Schadensfalls entschieden und ist nicht verbindlich geregelt. Dies bringt sogar zusätzliche Ineffizienz mit sich, da die Tätigkeit des Staates als Helfer in letzter Instanz, die Anreize zu antizipativen Anpassungsmaßnahmen und zur Versicherung verringern (Kaplow, 1991; Botzen et al., 2009).<sup>30</sup> Dem Gerechtigkeitsaspekt bei der Klimaanpassung wurde insgesamt bisher auf keiner politischen Ebene genügend Rechnung getragen. Es fehlen die Identifikation von potenziellen Quellen der Ungerechtigkeit in der Anpassung, Maßnahmen zur Minderung dieser Ungerechtigkeiten und auch die Berücksichtigung der Verteilungswirkung von staatlichen Maßnahmen in der Klimaanpassungspolitik. Insgesamt kann es dadurch zu einer ungerechten Lasten- und Chancenverwertung bei der privaten Anpassung an den Klimawandel kommen.

### 3.1.4 Versorgungssicherheit

**Anforderungen** Der Klimawandel kann die Versorgung mit Gütern wie Energie, Wasser und Nahrung gefährden, deren Ausfall oder Mangel bedeutende Auswirkungen auf das menschliche Wohlergehen oder die wirtschaftliche Produktion hätten. Ziel der Klimaanpassungspolitik kann es sein, die Versorgungssicherheit in diesen Bereichen zu gewährleisten.

**Bewertung** Die staatlichen Ressorts zur Wahrung der Versorgungssicherheit (z. B. die Bundesnetzagentur im Bereich Strom) sollten den Aspekt des Klimawandels verstärkt bei ihren Tätigkeiten beachten. In der deutschen Anpassungsstrategie findet sich dazu jedoch nichts. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat bisher lediglich ein Sondierungsgutachten zur Prüfung des Forschungsbedarfs in dieser Richtung in Auftrag gegeben (Deutscher Bundestag, 2013).

## 3.2 Mögliche Ertüchtigungsansätze

Die im vorigen Abschnitt dargestellten Defizite der deutschen Klimaanpassungspolitik liegen vor allem bei der Beseitigung von Ineffizienzen privater Anpassung. Dabei fehlt es einer strukturierten Auswahl von ökonomisch legitimierten staatlichen Eingriffen nach Marktversagenstatbeständen der privaten Anpassung wie zum Beispiel öffentlichen Gütern, Informa-

<sup>30</sup> Für dieses generelle Problem hat sich der Begriff „Samaritan’s Dilemma“ von Buchanan (1975) etabliert.

tionsasymmetrien, externen Effekten und Verhaltensbarrieren. Aber auch die weniger ökonomisch fundierten Aspekte wie Verteilungsgerechtigkeit und Versorgungssicherheit finden bei der bisherigen Anpassungspolitik zu wenig Anwendung. Bei der Bereitstellung ordnungspolitischer Rahmenbedingungen fehlt es lediglich einer klaren Zuteilung von institutionellen Zuständigkeiten und der Koordination der staatlichen Akteure. Schließlich fehlt auch die Adressierung politökonomischer Barrieren, die eine effiziente und rationale Klimaanpassungspolitik verhindern können. Basierend auf diesen Defiziten werden im folgenden verschiedene Lösungsansätze für die deutsche Klimaanpassungspolitik vorgestellt.

**Festlegung staatlicher Eingriffsbereiche** Die Festlegung staatlicher Eingriffsbereiche sollte sich nach Marktversagen und Wahrung anderer politischer Ziele, wie Verteilungsgerechtigkeit und Versorgungssicherheit, orientieren. Dabei müssen die einzelnen Handlungsfelder der Klimaanpassung darauf überprüft werden, ob private Anpassung nicht auch ohne staatliches Handeln zu einem effizienten, gerechten und versorgungssicherem Ergebnis kommt. Falls sich die private Anpassung in einzelnen Bereichen als ineffizient, ungerecht oder unzulänglich erweisen sollte, muss über den Einsatz der passenden Instrumente (direkte Regulierung, marktwirtschaftliche Instrumente und staatliche Bereitstellung von Anpassung) in diesen Bereichen entschieden werden. Staatlich bereitzustellen sind öffentliche Güter vorwiegend in den Bereichen Hochwasserschutz, Städtebau, Biodiversität, Infrastruktur und allgemeine Informationen und Forschung zum Klimawandel und Anpassung. Bei unzureichender Verfügbarkeit oder Nachfrage von Versicherungen (z. B. aufgrund von Informationsasymmetrien) sollte die Einführung einer staatlichen Pflichtversicherung geprüft werden. Zudem kann die Einführung von Registern zu individuellen Risiken Informationsasymmetrien im Versicherungsbereich und die damit verbundenen Ineffizienzen vermindern (Osberghaus et al., 2010a).

Die Umsetzung der staatlichen Klimaanpassungspolitik bedarf der Festlegung einer geeigneten politischen Entscheidungsebene (international, national, regional, lokal). Im Weißbuch der EU-Kommission (2009) wird vorgeschlagen, dass Anpassungspolitik dem Subsidiaritätsprinzip folgen soll, einem wichtigen Konzept der Europäischen Union und föderaler Staaten zur politischen Aufgabenverteilung. Das Subsidiaritätsprinzip wird ökonomisch fundiert durch das Korrespondenzprinzip des „Fiskalischen Föderalismus“ von Oates (1972), welches besagt, dass eine dezentrale (z.B. regionale) Bereitstellung eines öffentlichen Gutes nur paretooptimal sein kann, wenn die Konsumenten dieses Gutes deckungsgleich mit der Einwohnerschaft der föderalen Einheit sind, die über die Umsetzung entscheidet und die Kosten trägt.<sup>31,32</sup>

<sup>31</sup> Die völlige Deckungsgleichheit beschreibt Oates (1972, S. 34) mit „perfekte Korrespondenz“. Die Intuition hinter dem Korrespondenzprinzip ist, dass nur effizient mit öffentlichen Mitteln umgegangen wird, wenn die Bürger, die über Ausgaben entscheiden auch die finanziellen Konsequenzen tragen (König et al., 1996). Nach dem „Dezentralisierungstheorem“ von Oates (1972) ist eine dezentrale Bereitstellung allerdings nur effizienter oder genauso effizient wie eine zentrale Umsetzung, wenn sich sowohl die Präferenzen der Akteure als auch die externen Effekte des Gutes (Nutzen- und Kostenwirkung) nicht innerhalb dieser föderalen Einheit unterscheiden. Zudem werden konstante Skalenerträge (Grenz- und Durchschnittskosten) für alle Regionen und Outputniveaus angenommen.

<sup>32</sup> Man beachte, dass während die räumliche Dimension bei Samuelson (1954) keine Rolle spielt, in der Föderalismustheorie von Oates (1972) das öffentliche Gut nur für eine räumlich begrenzte Teilmenge der Gesamtbevölkerung Nutzen stiftet.

Einfach gesagt: die Entscheider über die Anpassungsmaßnahme müssen gleichzeitig Nutznießer und Kostenträger sein, damit effizient nach den relevanten Präferenzen entschieden wird. Nach dem Subsidiaritätsprinzip ist die politische Entscheidungsebene so dezentral zu wählen, dass sie gerade noch den Teil der Bevölkerung umfasst, die von der Wirkung der Maßnahme betroffen ist, ohne dass die auf dieser Ebene getroffenen Entscheidungen Auswirkungen auf andere föderale Entscheidungseinheiten haben (Konrad & Thum, 2014). Maßnahmen können dabei einen privaten, lokalen, regionalen oder nationalen Wirkungsbereich haben. Und das Subsidiaritätsprinzip spricht dafür Maßnahmen mit einer rein privaten Wirkung individuell umzusetzen, während die sonstigen Maßnahmen von öffentlichen Institutionen bereitzustellen sind.

Auch die Koordination zwischen Bund, Ländern und Kommunen, insbesondere auf behördlicher Ebene, kann helfen Synergien zu nutzen und Konflikte zu verhindern, die bei öffentlichen Gütern und Gütern mit externen Effekten auftreten.

Während das Korrespondenzprinzip und das Subsidiaritätsprinzip auf einem räumlichen Externalitäten-Argument basiert, könnte auch die unterschiedliche Verfügbarkeit von Informationen auf den verschiedenen Ebenen, von zentral bis individuell, bei der Festlegung der richtigen Entscheidungsebene eine Rolle spielen. Konrad & Thum (2014) weisen darauf hin, dass zum Beispiel eine nationale Regierung gut über die generellen Auswirkungen des Klimawandels informiert sein kann, der einzelne Hausbesitzer für üblich jedoch besser über die Vulnerabilität seines Hauses gegenüber Stürmen, Starkregen oder Hitzewellen und über die passenden Maßnahmen informiert ist.

**Berücksichtigung von Verteilungsgerechtigkeit und Versorgungssicherheit** Die Auswirkungen des Klimawandels selbst und die entsprechenden autonomen Anpassungsaktivitäten sind auf ihre Verteilungswirkung hin zu überprüfen. Aus den regional unterschiedlichen Betroffenheiten können Unterschiede in der Bevölkerung hervorgehen, die einen staatlichen redistributiven Eingriff benötigen, der über die Bereitstellung von spontaner Katastrophenhilfe hinausgeht.

Zudem sollten im anpassungspolitischen Rahmen vor allem die staatlichen Maßnahmen zur Klimaanpassung auf ihre distributive Wirkung überprüft werden. Dabei müssen sowohl materielle als auch prozedurale Fairness bei Auswahl und Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen beachtet werden. Das heißt, sowohl die Verteilungswirkung der Maßnahme als auch das Vorgehen im Entscheidungsprozess sollten „gerecht“ sein. Es muss jedoch zwischen ökonomischer Effizienz und „Gerechtigkeit“ abgewogen werden.<sup>33</sup> Nicht jede Maßnahme, die mit positivem Nettonutzen ökonomisch effizient ist, muss auch als „gerecht“ wahrgenommen werden. Zum Beispiel könnte nur ein kleiner Kreis von Betroffenen von einem Deich profitieren, während der Rest der Zahlenden nur die Kosten trägt. Neben staatlicher Umverteilung (z. B. durch Steuern, Direkthilfen, Katastrophenfonds usw.) ist die Ausführung von Anpassungsmaßnahmen durch den Staat selbst auch als Mittel zur Wahrung der Verteilungsgerechtigkeit zu betrachten.

Auch der Aspekt der Versorgungssicherheit sollte ausdrücklich in die strategische Ausrichtung der deutschen Klimaanpassungspolitik aufgenommen werden. Es sollte sicherge-

<sup>33</sup> Erschwerend wirkt sich jedoch aus, dass sich für „Gerechtigkeit“ bisher kein einheitliches allgemeines ökonomisches Konzept etabliert hat. Dementsprechend ist Gerechtigkeit schwer quantifizierbar und messbar.

stellt werden, dass bestehende Institutionen zur Wahrung der Versorgungssicherheit (z. B. die Bundesnetzagentur) die zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels bei ihren Tätigkeiten berücksichtigen.

**Rationalisierung der politischen Entscheidungen** Ineffizienten staatlichen Anpassungsentscheidungen aufgrund beschränkter Rationalität und anderer Verhaltensbarrieren sollte in der Klimaanpassungspolitik Rechnung getragen werden. Eine entsprechende Strukturierung mittels Entscheidungsunterstützungsmethoden, kombiniert mit künstlicher Rechenkapazität, kann die Komplexität der Anpassungsentscheidungen bewältigen und damit die beschränkte Rationalität aufheben.<sup>34</sup> Die Verwendung von Entscheidungsmethoden erzwingt die Verwendung bestimmter Informationen und kann somit helfen Wissensdefizite zu identifizieren und diese zu beheben.

Auch um die ineffiziente Wirkung von politökonomischen Barrieren einzugrenzen, sollte eine Strukturierung der politischen Entscheidungen mittels Entscheidungsmethoden angestrebt werden. Ein Entscheidungsprozess nach festgelegten Kriterien und dessen Offenlegung kann dazu beitragen, dass weniger nach Eigeninteressen oder mit einseitiger Lobby-Beeinflussung entschieden wird. Zudem kann mittels vorher festgelegter methodischer Entscheidungsverfahren leichter Evaluierung und Monitoring betrieben werden.

**Priorisierung** Da bei beschränkten Ressourcen nicht alle nötigen Maßnahmen der Klimawandelanpassung auf einmal umgesetzt werden können, müssen Maßnahmen anhand relevanter Entscheidungskriterien priorisiert werden, die in Abschnitt 4.2.1 erörtert werden. Hierzu bedarf es jedoch zunächst einer verlässlichen Aufstellung aller möglichen Maßnahmen, ihrer Wirkung (Nutzen) und ihrer Kosten, die wiederum auf entsprechenden Vulnerabilitätsfeststellung beruhen.<sup>35</sup> Bewertungen weiterer Kriterien wie Fairness und Robustheit müssen eventuell von Experten oder Stakeholdern eingeholt werden.

**Monitoring** Schließlich gilt es, die gesamte Umsetzung sowohl auf politischer Ebene als auch auf behördlicher Ebene zu kontrollieren, um Abweichungen und Verfolgung von Eigeninteressen entgegenzuwirken. Dazu bedarf es eines umfassenden Monitorings, welches sich in Deutschland weiterhin in der Planungsphase befindet.

## 4 Ansatzpunkte und Anforderungen für Entscheidungsunterstützungssysteme

Im Zusammenhang mit Anpassungspolitik und der Ausgestaltung staatlicher Anpassung wird oft der Einsatz von Entscheidungsunterstützungssystemen<sup>36</sup> vorgeschlagen (Heuson

<sup>34</sup> Natürlich bringt die Verwendung von Entscheidungssystemen und -methoden auch Einschränkungen mit sich. Bestimmte Annahmen müssen getroffen werden und jedes Entscheidungsproblem ist an die Möglichkeiten der Methode anzupassen. Die prozeduralen Anforderungen an die zu benutzenden Methoden werden in Abschnitt 4.3.2 beschrieben.

<sup>35</sup> Die aktuell betriebenen Vulnerabilitätsstudien stellen somit eine Basis für dieses Vorhaben dar.

<sup>36</sup> im engl.: Decision Support Systems (DSS).



et al., 2012). Diese komputerbasierten Softwaresysteme bedienen sich verschiedener Optimierungsalgorithmen oder Entscheidungsmethoden, wie zum Beispiel der Kosten-Nutzen-Analyse, Multikriterielle Analyse (MCDA), Portfoliotheorie, Reale Optionen und Robust Decision Making.<sup>37</sup> Diese Methoden ergeben eine objektiv „optimale“ Auswahl an Anpassungsmaßnahmen und bedienen sich dabei je nach Methode sowohl quantitativer Kennzahlen als auch qualitativer Bewertungen. Sie bieten sich in erster Linie an, um die Komplexität der Anpassungsentscheidungen zu bewältigen und damit Hindernisse beschränkter Rationalität zu beseitigen. Die Verwendung von Entscheidungsmethoden ermöglicht es nämlich, umfangreiche quantitative Informationsdatensätze wie Wahrscheinlichkeitsverteilungen zur Klimafolgenentwicklung und damit verbundene Kosten und Nutzen rational in die Entscheidung einfließen zu lassen. Außerdem ermöglichen manche Methoden die Abwägung von mehreren Kriterien, die in unterschiedlichen Einheiten gemessen werden. So können monetäre Kostenaspekte mit qualitativen Einschätzungen zu Robustheit, Akzeptanz oder Fairness verglichen werden.

Zunächst stellt sich aber die Frage, warum politische Entscheider ihren diskretionären Spielraum durch die Verwendung von solchen Entscheidungsmethoden freiwillig opfern sollten. Dieser Frage widmet sich Abschnitt 4.1 mit einem einfachen Modell aus der Neuen Politischen Ökonomie. Der darauffolgende Abschnitt 4.2 untersucht, welche Ansatzpunkte es für Entscheidungsunterstützungssysteme in der Anpassungspolitik gibt und welche der Erüchtigungsansätze aus Abschnitt 3.2 bedient werden können. In Abschnitt 4.3 wird dann dargestellt, welche Anforderungen sich dabei im Anpassungskontext an die einzelnen Methoden ergeben.

#### **4.1 Die Vorteilhaftigkeit der Verwendung von objektiven Entscheidungsmethoden für politische Entscheider, dargestellt anhand eines einfachen Modells**

Aus Sicht der Politiker könnte es von Vorteil sein, sich ex ante auf eine bestimmte staatliche Anpassungsbereitstellung festzulegen. Es kann nämlich dazu kommen, dass ansonsten die optimale staatliche Politikstrategie zeitlich nicht konsistent ist und selbst rationale Akteure in Richtung eines suboptimalen Ergebnisses abweichen (Kydland & Prescott, 1977). Dies lässt sich vereinfacht mit Hilfe einer Abwandlung des Modells von Barro & Gordon (1983) zur Zeitinkonsistenz optimaler Pläne zeigen.

In einem solchen Modell bildet der private Sektor Erwartungen über die Anpassungsaktivitäten des Staates und wählt dementsprechend seine eigene Anpassungsaktivität. Angenommen wird, dass der Staat alle Anpassungsmaßnahmen vom privaten Sektor übernehmen kann, und somit private und staatliche Maßnahmen substituierbar sind. Wenn der Staat zum Beispiel einen Deich baut, dann braucht dies der private Sektor nicht mehr zu tun. Es wird zudem angenommen, dass ein sozial optimales Verhältnis von privaten und politischen Maßnahmen exogen gegeben ist. Dem Staat fallen dabei theoretisch die Anpassungsaufgaben zu, die privat, aus welchen Gründen auch immer, nicht effizient umgesetzt werden, die jedoch gesamtwirtschaftlich sinnvoll wären (in der Regel Marktversagen wie zum Beispiel bei öf-

<sup>37</sup> Manche Entscheidungsunterstützungssysteme überlassen einem dabei die Wahl, welche Entscheidungsmethode man verwenden will, manche hingegen sind auf einen bestimmten Ansatz spezialisiert.

fentlichen Gütern). Der politische Entscheider hat gleichzeitig das Interesse, über mehr als die erwarteten und optimalen Anpassungsmaßnahmen zu beschließen, um seine Wiederwahlwahrscheinlichkeit zu steigern (Politician's Dilemma; siehe Geddes, 1994), auch wenn es zu einem sozial suboptimalen Ergebnis und Ressourcenverschwendung führt. Bezeichnen wir mit  $A^*_{Staat}$  das sozial optimale Anpassungslevel des Staates. Dieses optimale Anpassungsniveau wird als exogen gegeben angenommen.  $\hat{A}_{Staat}$  bezeichnet das durch den privaten Sektor erwartete staatliche Anpassungsniveau.<sup>38</sup> Wird mit  $A_{Staat}$  das tatsächliche Anpassungslevel des Staates bezeichnet, dann lässt sich die Nutzenfunktion eines politischen Entscheiders wie folgt darstellen:

$$U(\hat{A}_{Staat}, A_{Staat}) = -\frac{1}{2}(A_{Staat} - A^*_{Staat})^2 + b(A_{Staat} - \hat{A}_{Staat}) \quad (1)$$

Der erste Term bezeichnet die gesamtwirtschaftlichen Kosten der Wahl einer suboptimalen Anpassung durch den politischen Entscheider. Je weiter dabei das gewählte Anpassungsniveau vom sozialen Optimum abweicht, desto größer die Kosten. Gleichzeitig will der Politiker seine Wiederwahlwahrscheinlichkeit mit der „Überraschungsanpassung“ ( $A_{Staat} - \hat{A}_{Staat}$ ) über das soziale Optimum hinaus erhöhen, weshalb diese mit einem positiven Gewicht ( $b > 0$ ) als zweiter Term in die Nutzenfunktion einfließt.

Ist die Nutzenfunktion (1) der Regierung, dem privaten Sektor bekannt, dann wird er mit einem staatlichen Anpassungslevel  $\hat{A}_{Staat}$  rechnen, das gerade so groß ist, dass es sich für den politischen Entscheider nicht lohnt, darüber hinaus „Überraschungsanpassung“ zu betreiben. Dies ist der Fall, wenn die Grenzkosten der Fehlanpassung dem Grenznutzen des Überraschungsanpassung entsprechen. Die Grenzkosten entsprechen der Ableitung von  $-\frac{1}{2}(A_{Staat} - A^*_{Staat})^2$ , also  $A_{Staat} - A^*_{Staat}$  und der Grenznutzen beträgt  $b$ . Somit wird der politische Entscheider immer ein zu hohes Anpassungslevel von  $A_{Staat} = A^*_{Staat} + b$  wählen und im Gleichgewicht entspricht die tatsächliche staatliche Anpassung immer der erwarteten staatlichen Anpassung  $\hat{A}_{Staat} = A^*_{Staat} + b$ .<sup>39</sup>

Es gelingt dem politischen Entscheider also nicht, „Überraschungsanpassung“ zu betreiben und seine Wiederwahlwahrscheinlichkeit zu steigern. Die resultierende staatliche Fehlanpassung ist dabei umso höher, je größer das Gewicht  $b$  der Steigerung der Wiederwahlwahrscheinlichkeit durch „Überraschungsanpassung“ in die Nutzenfunktion des politischen Entscheiders einfließt.

In diesem Fall ergibt sich ein Nutzen  $U$  von  $-\frac{1}{2}b^2$ . Nun wird klar, dass der Nutzen gesteigert werden kann, wenn sich der politische Entscheider glaubwürdig zu einer optimalen Anpassung  $A_{Staat} = A^*_{Staat}$  verpflichtet. So gäbe es keine Fehlanpassung und Überraschungsanpassung, und dennoch wäre der Nutzen  $U$  mit einem Wert von null höher.

Eine einfache Lösung für politische Entscheider zu einer glaubwürdigen Verpflichtung zu einem sozial optimalen Anpassungslevel ist die Verwendung von objektiven Entscheidungsmethoden, die diesen diskretionären Spielraum beseitigen oder zumindest stark einschränken

<sup>38</sup> Von den erwarteten Anpassungstätigkeiten des Staates wiederum hängt die Wahl des des privaten Anpassungslevels ab, sodass  $A_{privat} = f(\hat{A}_{Staat})$ . Wobei angenommen werden kann, dass  $\frac{\partial A_{privat}}{\partial \hat{A}_{Staat}} < 0$ , da staatliche und private Anpassungsleistungen als substituierbar angenommen werden.

<sup>39</sup> Die Erwartung der suboptimalen staatlichen Anpassung  $\hat{A}_{Staat} = A^*_{Staat} + b$  führt zudem zu einem suboptimalen privaten Anpassungslevel, da  $A_{privat} = f(A^*_{Staat} + b) \neq A^*_{privat}$ .

und damit alle besser stellen. Die Bestimmung eines Entscheidungsverfahrens zu Berechnung der objektiv optimalen Anpassung und die Auslegung der staatlichen Anpassungspolitik nach diesem Ergebnis könnten also auch im Interesse der politischen Entscheider sein, gerade wenn von ihnen eine Überanpassung erwartet wird.

## **4.2 Ansatzpunkte für Entscheidungsunterstützungssysteme in der Anpassungspolitik**

Dieser Abschnitt untersucht die konkrete Anwendbarkeit von Entscheidungsunterstützungssystemen bei der Erreichung verschiedener Ziele der Klimaanpassungspolitik unter Berücksichtigung der bei Anpassungsmaßnahmen zu bewertenden Kriterien. Hieraus ergeben sich die möglichen Ansatzpunkte, bei denen Entscheidungssysteme die deutsche Klimaanpassungspolitik, in Form der in Abschnitt 3.2 vorgeschlagenen Ertüchtigungsansätze, unterstützen können. Zunächst wird untersucht, welche Kriterien es in der Klimaanpassungspolitik mit Entscheidungsmethoden zu bewerten gilt (Abschnitt 4.2.1). Daraus ergibt sich, welche Gebiete der Anpassungspolitik somit überhaupt durch Entscheidungsmethoden unterstützt werden können (Abschnitt 4.2.2).

### **4.2.1 Zu bewertende Kriterien bei der Auswahl von Anpassungsmaßnahmen**

Kriterien, nach denen staatliche Anpassungsmaßnahmen ausgewählt oder priorisiert werden können, beziehen sich nicht ausschließlich auf Effizienzkennzahlen wie Kosten und Nutzen. Im Sinne von Verteilungsgerechtigkeit ist distributive Fairness ebenso eine Anforderung an Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Zusätzlich wird hier das Kriterium der Robustheit eingeführt, welches auf Maßnahmenebene die Risikoaversion der beteiligten Akteure erfassen kann. Die Einbeziehbarkeit und Bewertbarkeit dieser Kriterien bei der Auswahl von Instrumenten der Anpassungspolitik bestimmt grundlegend über die Anwendungsgebiete von Entscheidungsunterstützungssystemen, die im nächsten Abschnitt besprochen werden.

**Kosten** Wie bei jeder ökonomischen Entscheidung spielen auch in der Anpassungspolitik Kosten eine Rolle. Die direkten Kosten von Anpassungsmaßnahmen sind relativ einfach ermittelbar und in Geldeinheiten messbar. Sie fallen bei der Umsetzung der Maßnahmen selbst an und können in Form von Kostenvoranschlägen durch die beteiligten Akteure ermittelt werden. Diese Kennzahl unterliegt lediglich einer gewissen planerischen Unsicherheit.

Indirekte Opportunitätskosten von Anpassungsmaßnahmen sind jedoch auch zu berücksichtigen. So zählt zum Beispiel der Verzicht auf Ernteerträge zu den Opportunitätskosten der Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen als Rückhaltebecken für den Hochwasserschutz. Auch negative Auswirkungen oder Externalitäten der Maßnahmen zählen zu den gesamtwirtschaftlichen Kosten. Schwer zu beurteilen sind dabei die nicht unmittelbar monetarisierbaren Effekte. Die negativen Auswirkungen einer innerstädtischen Hochwasserschutzwand auf das Stadtbild zum Beispiel lassen sich zwar über Einnahmeausfälle der örtlichen Geschäfte approximieren, stellen jedoch sicherlich nicht alle empfundenen Kosten einer solchen Maßnahme dar. Auch die monetäre Bewertung von Auswirkungen auf die Biodiversität und die ökologischen Systemdienstleistungen stellt sich in diesem Zusammenhang schwierig dar.



**(Netto-)Nutzen** Während die Kosten einer Anpassungsmaßnahme zumeist zeitnah anfallen, fällt der Nutzen von Anpassung oftmals erst über längere Frist an. Der Nutzen ist sowohl von der Wirksamkeit der Maßnahmen, als auch von der zukünftigen Klimaentwicklung abhängig. Zudem ist aus staatlicher Perspektive das Ausmaß autonomer Anpassung ungewiss, welche ebenso die zukünftig vermiedenen Schäden beeinflusst.<sup>40</sup> Alle Faktoren sind mit erheblichen Unsicherheiten verbunden.

Auch Synergien mit anderen Zielen stellen, gesamtwirtschaftlich gesehen, Nutzen dar und sollten mit berücksichtigt werden. So haben zum Beispiel Baunormen zur hitzeresistenten Häuserdämmung durch die erhöhte Energieeffizienz gleichzeitig positive Effekte für den Klimaschutz.

Rein aus der Effizienzperspektive ist der Effekt einer Anpassungsmaßnahme auf die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt positiv, wenn ihr Grenznutzen die Grenzkosten übersteigt, also wenn der zusätzliche Nettonutzen positiv ist. Nutzen und Kosten können jedoch schwer gegeneinander aufgewogen werden, wenn sie nicht in gleichen Einheiten, zum Beispiel Geldeinheiten, gemessen werden. Besonders der Nutzen ist dabei schwer zu monetarisieren, da er gegebenenfalls unter vielen Vorteileempfängern und mit zeitlicher Verteilung anfällt. Zudem ist der Nutzen selbst aufgrund der zuvor genannten Gründe (Klimaentwicklung, Wirksamkeit, autonome Anpassung) höchst ungewiss. Außerdem werden manche Maßnahmen nicht nur aus Anpassungsgesichtspunkten veranlasst, so wie zum Beispiel Frischluftschneisen in Städten nicht nur vor Hitzeinseln schützen, sondern auch das Stadtbild aufwerten und somit die Attraktivität für Unternehmen und Bewohner steigern. Bei solchen nicht reinen Anpassungsmaßnahmen müssen Nutzeneffekte aus vielen Anwendungsbereichen quantifiziert werden.

**Distributive Fairness** Neben Kosten und Nutzen kann auch im Sinne der Verteilungsgerechtigkeit die Fairness der Verteilung der aus einer Anpassungsmaßnahme resultierenden Payoffs eine Anforderung darstellen.<sup>41</sup> Diese entspricht dem Konzept der distributiven Fairness aus der sozialen Psychologie nach Greenberg (1986), welches “die Bewertung einer Verteilungsregel” bezeichnet (Bierhoff, 2006, S. 141).<sup>42</sup> Eine denkbare Verteilungsregel in Bezug auf Anpassungsmaßnahmen wäre: Belohnung (Payoff) nach Leistung (z. B. Beteiligung an der Umsetzung oder an den Kosten). Eine andere Verteilungsregel wäre Belohnung nach Betroffenheit durch die Auswirkungen des Klimawandels oder Vulnerabilität. Mangels eines ökonomisch etablierten Konzeptes zu Gerechtigkeit, muss die Auswahl der Verteilungs-

<sup>40</sup> Ein Beispiel für autonome Anpassung ist die regelmäßige Weiterentwicklung von Kulturpflanzenarten. Mit dem Ziel der Ertragssteigerung werden auch klimatische Entwicklungen berücksichtigt, somit vermindert sich gegebenenfalls das Nutzenpotential staatlicher Maßnahmen in diesem Bereich. In welchem Ausmaß ist jedoch ungewiss.

<sup>41</sup> Während das Konzept horizontaler und vertikaler Verteilungsgerechtigkeit nach Atkinson & Stiglitz (1980) in einem gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang verwendet werden kann, ist das psychologische Fairnesskonzept auf Maßnahmenebene passender.

<sup>42</sup> Nach Bierhoff (2006) kann man grundsätzlich zwischen distributiver, prozeduraler und interaktionaler Fairness unterscheiden. Prozedurale Fairness bezieht sich auf das Verfahren, auf dessen Grundlage eine Verteilung zu Stande kommt, und interaktionale Fairness auf den Umgang und die Kommunikation zwischen den Beteiligten (siehe section 4.3.2).

regeln und deren Bewertung dem politischen Prozess überlassen werden.<sup>43</sup>

**Robustheit der Maßnahme** Wie bei jeder Entscheidung stellt auch bei der Auswahl von Klimaanpassungsmaßnahmen das Risiko einer jeden Alternative ein weiteres Kriterium dar. Die Ungewissheit der zukünftigen Effekte (Nutzen, Kosten, Verteilungswirkung) beeinflusst die Attraktivität einer Maßnahme. Ein risikoaverser Akteur wird von zwei Alternativen mit gleichem Erwartungsnutzen diejenige bevorzugen, die die geringere Streuung der Zahlungen aufweist, also ein geringes Risiko hat. In der wissenschaftlichen Anpassungsliteratur wird oft der Begriff Robustheit verwendet, der diese Überlegung impliziert. Lempert & Schlesinger (2000) sprechen von robusten Klimaanpassungsstrategien, wenn diese “insensitiv” in Bezug auf Unsicherheiten sind. Lempert & Collins (2007) verwenden den Begriff im Sinne von “Sensitivität auf verletzte Annahmen” und sehen einen Trade-Off zwischen Robustheit und optimaler Performance. Robustheit beschreibt also die Insensitivität der Maßnahmen gegenüber unsicheren Annahmen. Ökonomisch gesprochen, kann mit Robustheit also der Risikoaversion der politischen Entscheidungsträger Rechnung getragen werden, indem die Streuung der Nettonutzen vermindert wird, oft zu Kosten eines geringeren Erwartungsnettonutzens.<sup>44</sup>

Hallegatte (2009) schlägt sechs praktische Lösungen vor, um die Robustheit von Klimaanpassungsstrategien unter Unsicherheit zu erhöhen: No-Regret-Maßnahmen, reversible Maßnahmen, Sicherheitsspannen, “Sanfte” Maßnahmen, Zeithorizontverkürzung, Konflikt- und Synergiebetrachtung. Folgende Aspekte lassen sich dabei auch gut als Kriterien zur Bewertung von Robustheit der Anpassungsentscheidungen verwenden.

Eine *No-Regret*-Maßnahme stiftet sogar beim Ausbleiben des Klimawandels Nutzen, welches die Robustheit von Klimaanpassung bei unsicherer Klimaentwicklung erhöht. Ein Beispiel sind (Climate-Proofing-)Normen zur Isolierung von Gebäuden, die nicht nur vor potentieller zukünftiger Hitze schützen, sondern sich auch durch Energieeinsparungen über das ganze Jahr rentieren können.

*Reversibilität* oder *Flexibilität* bezeichnen die Umkehrbarkeit und Anpassungsfähigkeit der Maßnahmen bedingt durch oder an zukünftige Umstände im Sinne von geringen Anpassungskosten (Hallegatte, 2009). Restriktive Bebauungsgenehmigungen können ohne nennenswerte Kosten rückgängig gemacht werden. Anders herum jedoch ist bei einmal genehmigter Bebauung die Reversibilität sehr gering. Eine flexible Anpassungsmaßnahme sollte unter verschiedenen Klimabedingungen funktionieren (Smith, 1997). Ein Beispiel für Flexibilität wären erhöhbare Hochwasserschutzmauern oder Küstenschutz, der an den steigenden Meeresspiegel anpassbar ist.

Maßnahmen mit *Sicherheitsspannen* können über die erwartete Wirkung des Klimawandels hinaus schützen und damit die Robustheit erhöhen. So können Deiche zum Beispiel um eine grobe zusätzliche Sicherheitsspanne größer gebaut werden, um der Unsicherheit der Klimaentwicklung Rechnung zu tragen. Zu bewerten wäre also, ob die variablen Kosten im

<sup>43</sup> Auch der politische Prozess unterliegt wiederum dem Anspruch von prozeduraler und interaktionaler Fairness (siehe section 4.3.2).

<sup>44</sup> In der Literatur wird der Begriff Robustheit zumeist in Verbindung mit geringen negativen Nettonutzen verwendet (z. B. No-Regret). Somit wird besonders auf den unteren Teil der Verteilung abgezielt, während unerwartete positive Nettonutzen nicht adressiert werden, obwohl auch sie ökonomisch gesehen eine Unsicherheit darstellen.

Vergleich zu den fixen Kosten gering ausfallen, und somit Sicherheitsspannen günstig machen.

Maßnahmen mit einem kürzeren *Zeithorizont* lassen sich mit jeder Erneuerung neu ausrichten und können somit geringere Kosten in Bezug auf Unsicherheiten aufweisen (Hallergatte, 2009). Zum Beispiel lassen sich schnell wachsende Baumarten nach dem Schlagen durch andere Sorten ersetzen. Es bleibt jedoch zwischen den Kosten der Unsicherheit und denen der nötigen Re-Investition aufgrund kürzerer Lebensdauer abzuwägen.

#### **4.2.2 Geeignete Einsatzgebiete für Entscheidungsunterstützungssysteme in der Anpassungspolitik**

Entscheidungsunterstützungssysteme wurden entwickelt, um Entscheidungsprozesse zu strukturieren und rationalisieren. Je nach verwendeter Entscheidungsmethode können mehrere, sowohl quantitative als auch qualitative, Ziele oder Kriterien bewertet und daraus eine optimale Handlungsrangfolge errechnet werden. Jedoch lassen sich nicht alle im vorigen Abschnitt vorgestellten Kriterien (Kosten, Nutzen, Fairness, Robustheit) für alle Instrumente der Anpassungspolitik gleichermaßen einfach bewerten und somit eignen sich nicht alle Instrumente der Anpassungspolitik gleichermaßen für die Anwendung von strukturierten Entscheidungsmethoden. Im folgenden wird diskutiert, welche Instrumente der Klimaanpassungspolitik sich anbieten, um sie mit Methoden dieser Art zu unterstützen, und welche nicht. Dabei wird auf die Erreichung der Ziele der Anpassungspolitik (Bereitstellung regulatorischer und institutioneller Rahmenbedingungen, Effizienz, Verteilungsgerechtigkeit, Versorgungssicherheit; Trela, 2014) abgestellt.

Das grundsätzliche Ziel der Bereitstellung rechtlicher Rahmenbedingungen bietet sich insgesamt wenig für die Anwendung von Entscheidungsunterstützungssystemen an. Die in Abschnitt 3.2 vorgeschlagene *Festlegung der staatlichen Eingriffsbereiche* kann zunächst auf Basis von einer theoretischen Identifikation von möglichen Marktversagen, Ineffizienzen, Ungerechtigkeiten und Gefährdungen der Versorgungssicherheit aufgrund der zuvor beschriebenen Faktoren erfolgen. Für diese strategische Grundlage werden keine Entscheidungsmethoden benötigt, da es hier noch nicht zwischen verschiedenen Optionen abzuwägen gilt, sondern legitimierte staatliche Einsatzgebiete von privater Anpassung abgegrenzt werden müssen. Auch die Festlegung institutioneller Zuständigkeitsbereiche kann zum Beispiel nach dem Subsidiaritätsprinzip erfolgen und benötigt nicht die Verwendung strukturierter Entscheidungsmethoden.

Zur Verfolgung der übrigen Ziele (Effizienz, Verteilungsgerechtigkeit, Versorgungssicherheit) eignen sich Entscheidungsmethoden hingegen mehr. Theoretisch kann sogar über den Einsatz von politischen Instrumenten wie Standards, Normen, Geboten, Verboten, Lizenzen, Subventionen, Geldtransfers, Direkthilfen, Katastrophenfonds, Steuern unter Einsatz von Entscheidungsmethoden entschieden werden, jedoch haben diese Instrumente zumeist einen sehr großen Wirkungsbereich und sogar „einfachere“ Kriterien wie Kosten oder Nutzen sind sehr schwer zu bewerten. Der Hauptanwendungsbereich ist deshalb bei der Bereitstellung staatlicher Anpassungsleistungen (öffentliche Güter: Infrastruktur, Biodiversität, Sicherheitsleistungen, Informationen) zu sehen. Die meisten Methoden wurden schließlich für die Projektebene entwickelt und lassen sich nur schwer auf eine marktpolitische Anwendung übertragen.

In erster Linie lassen sich mit Entscheidungsunterstützungssystemen komplexe Entscheidungsprobleme bewältigen, bei denen vielfältige Informationen einfließen und mehrere Aspekte gleichzeitig eine Rolle spielen. Zusätzlich zum Effizienzaspekt können beim Vergleich einzelner staatlicher Anpassungsleistungen mittels Entscheidungsmethoden auch *Gerechtigkeits- und Versorgungssicherheitsaspekte* berücksichtigt werden, welches der zweiten Ertüchtigung aus Abschnitt 3.2 entspricht.

Die Verwendung von Entscheidungsmethoden kann vor allem zur Beseitigung von mehreren politökonomischen Barrieren beitragen und dadurch der Forderung nach *Rationalisierung* nachkommen. Die Strukturierung von Entscheidungsproblemen kombiniert mit künstlicher Rechenkapazität kann den Auswirkungen von beschränkter Rationalität entgegenwirken. Und die Offenlegung des politischen Entscheidungsprozesses und Einschränkung des diskretionären Spielraumes für politische Entscheider kann Rent-Seeking und Ausgaben-/Slackmaximierung entgegenwirken.

Schlussendlich lassen sich die Ergebnisse der meisten Entscheidungsmethoden als Ranking oder *Priorisierung* darstellen. Und sowohl ein Eingabeinformationen als auch die Ergebnisse solcher strukturierter Entscheidungsprozesse lassen sich zum *Monitoring* der Anpassungspolitik verwenden.

### 4.3 Anforderungen an Entscheidungsunterstützungssysteme

Sollen Entscheidungsunterstützungssysteme bei der Klimaanpassungspolitik zum Einsatz kommen, dann stellen sich im Bereich Anpassung mitunter spezielle Anforderungen an die anzuwendenden Methoden, die im folgenden Abschnitt dargestellt werden. Diese werden hergeleitet aus der ökonomischen Theorie zu optimaler Anpassung und aus anderen relevanten Bereichen wie zum Beispiel der Sozialpsychologie. Die Anforderungen lassen sich untergliedern in ergebnisbezogene Anforderungen (Abschnitt 4.3.1), prozedurale Anforderungen auf Anwenderseite (Abschnitt 4.3.2) und praktische Anforderungen (Abschnitt 4.3.3). Auf Anwenderseite betreffen die prozeduralen Anforderungen vorwiegend den Input für den Entscheidungsprozess und das Verfahren an sich. Die ergebnisbezogenen Anforderungen hingegen zielen auf das Resultat und die Wirkung in Bezug auf Klimaanpassung ab. Die praktischen Anforderungen ergeben sich aus den zu erwartenden Hindernissen bei der faktischen Umsetzung von Anpassung.

#### 4.3.1 Ergebnisbezogene Anforderungen

Nicht alle Entscheidungsmethoden liefern die gleiche Art von Ergebnis. Neben generellen Anforderungen an ein Entscheidungsergebnis, finden sich im Bereich der Anpassungspolitik besondere Anforderungen, die sich aus der theoretischen Eigenheiten von Klimaanpassungspolitik ergeben (Abschnitt 3.1) und sich auch in den Ertüchtigungsmöglichkeiten in Abschnitt 3.2 widerspiegeln. Bei der Auswahl einer passenden Entscheidungsunterstützungsmethode sollten deshalb folgende ergebnisbezogene Anforderungen berücksichtigt werden:

**Priorisierung** Eine Anforderung an Entscheidungsmethoden kann sein, dass das Ergebnis eine Priorisierung der möglichen Anpassungsmaßnahmen ermöglichen soll. Das Entscheidungsergebnis der Methode soll also die Form einer Rangfolge der umzusetzenden Maßnah-

men haben. Eine Priorisierung ist nötig, da bei begrenzten Ressourcen nicht allen Auswirkungen des Klimawandels entgegengewirkt werden kann. So wird nicht nur zwischen Alternativen in Einzelgebieten ausgesucht, sondern der gesamtwirtschaftlich optimale Anpassungspfad beschlossen. Die Priorisierung kann sukzessive wiederholt werden, um aufgrund Ressourcenknappheit nicht ausgewählte und neue Maßnahmen zu untersuchen.

**Rationalisierung und Monitoring** Die rationalisierende Wirkung einer Entscheidungsmethode kann ebenfalls eine ergebnisbezogene Anforderung darstellen. Der Einsatz der Methode sollte also möglichst den Effekten kognitiver Begrenztheit, hyperbolischer Diskontierung und von „Framing“ entgegenwirken.<sup>45</sup> Insgesamt geht es dabei darum der Komplexität der Entscheidungen im Anpassungsbereich Herr zu werden. Zudem sollte sie die Beeinflussung der Entscheidung durch private Interessen der politischen Entscheider, Interessensgruppen oder ausführenden Bürokraten verhindern.<sup>46</sup> Denkbar ist zum Beispiel, dass Entscheidungsunterstützungssysteme, die qualitative Einschätzungen von einer dieser Akteursgruppen verwenden, die Möglichkeit zur zuvor genannten Einflussnahme eröffnen. Bei quantitativen Kennzahlen gestaltet sich die Einflussnahme gewiss schwieriger.<sup>47</sup> Damit einher geht die Verwendbarkeit der Entscheidungsmethode für ein Monitoring, welches vor unberechtigter Einflussnahme abschreckt und gleichzeitig den Erfolg der staatlichen Anpassung überprüfen lässt. Dies umfasst eine Offenlegung der Entscheidungsgrundlage, also aller verwendeten Informationen, Eingaben, Bewertungen, Entscheidungsregeln, und der Ergebnisse. Diese sollten möglichst transparent und überprüfbar sein, was mit der Komplexität der Methode variiert.

**Robustheit der Entscheidung** Die Entscheidung sollte möglichst auf ihre Robustheit untersucht werden. Dabei kann sowohl untersucht werden, wie empfindlich die Entscheidung oder Priorisierungsreihenfolge auf die einzelnen Bewertungen der Kriterien ist, als auch welche Auswirkung die Gewichtung der Kriterien hat. Gleichzeitig kann auch untersucht werden, ob das Ergebnis robust über verschiedene Methoden hinweg ist.

#### 4.3.2 Prozedurale Anforderungen auf Anwenderseite

Auf Anwenderseite gilt es bei der Auswahl von Entscheidungsunterstützungsmethoden mehrere Anforderungen zu beachten, die den Entscheidungsprozess selber betreffen. Folgende Aspekte sollten bei der Auswahl der Methoden in Betracht gezogen werden:

**Prozedurale Fairness** Während distributive Fairness sich auf das Ergebnis des Verteilungsprozesses bezieht, beschreibt *prozedurale Fairness* die Merkmale eines fairen Entschei-

<sup>45</sup> Siehe Abschnitt 3.1.2 oder genauer in Trela (2014) zu Verhaltensbarrieren in der Klimaanpassungspolitik.

<sup>46</sup> Siehe Abschnitt 3.1.2 oder genauer in Trela (2014) zu politökonomischen Barrieren in der Klimaanpassungspolitik.

<sup>47</sup> Jedoch müssen auch die Quellen von vermeintlich objektiven Zahlen in dieser Hinsicht in Frage gestellt werden. Wenn sich die Möglichkeit von einseitiger Einflussnahme nicht ausschließen lässt, sollte doch zumindest auf die Ausgeglichenheit dieser Beteiligung der verschiedenen Akteure geachtet werden.



dungsprozesses, in anderen Worten also Verfahrensgerechtigkeit.<sup>48</sup> Die sozialpsychologische Forschung kommt vorwiegend zu dem Schluss, dass ein fairer Entscheidungsprozess maßgeblich zur *Akzeptanz* einer Entscheidung durch autoritäre Dritte (z. B. politische Entscheidungsträger) oder innerhalb einer Gruppe beiträgt (für einen Überblick siehe Tyler & Blader, 2013, S. 74).<sup>49</sup> Sechs Anforderungen von prozeduraler Fairness nach Leventhal (1980) werden üblicherweise verwendet (siehe Bierhoff, 2006, S. 162):

- *Konsistenz* der Regelanwendung,
- *Unvoreingenommenheit* der entscheidenden Personen,
- *Korrigierbarkeit* von Entscheidungen, die sich als fehlerhaft erweisen,
- *Genauigkeit* im Sinne der Nutzung relevanter Informationen und der Vermeidung von fehlerhaften Vorannahmen,
- *Repräsentativität* im Sinne der Einbeziehung der Interessen aller Betroffenen.

Entsprechende Anforderungen können auch an den politischen Entscheidungsprozess bei der Klimaanpassung und an die verwendeten Entscheidungsmethoden gestellt werden.

**Interaktionale Fairness** *Interaktionale Fairness* lässt sich in interpersonale und informationale Fairness unterteilen und bezieht sich auf den Umgang und die Kommunikation zwischen denen im Entscheidungsprozess beteiligten Akteuren. Bierhoff (2006) führt folgende Beispiele für Anforderungen interaktionaler Fairness auf:<sup>50</sup>

- *Bereitstellung notwendiger Informationen,*
- *klare Mitteilung der bestehenden Erwartungen,*
- *Beachtung von Rollenvorschriften,*
- *Einhaltung der Organisationsstruktur.*

Diese Regeln lassen sich ebenfalls als Anforderungen für die Entscheidungsprozesse bei der Klimaanpassung übertragen.

<sup>48</sup> Der Begriff "prozedurale Fairness" wurde ursprünglich durch die experimentellen psychologischen Untersuchungen von Thibaut et al. (1975) und Lind & Tyler (1988) geprägt. Diese fanden einen Zusammenhang von fairen Entscheidungsverfahren innerhalb von Gruppen und der Akzeptanz der resultierenden Entscheidungen.

<sup>49</sup> Leung et al. (2007) zeigen jedoch, dass, wenn die Konsequenzen einer politischen Entscheidung alle Bürger gleichermaßen betreffen, der relationale Aspekt an Bedeutung verliert. Dann wird die kollektive Vorteilhaftigkeit einer Entscheidung wichtiger für die Befürwortung, als die prozedurale Fairness. Für die Bewertung von Autorität jedoch ist auch in diesem Falle prozedurale Fairness von größerer Bedeutung.

<sup>50</sup> Diese basieren auf den inhaltsanalytischen Ergebnissen einer Befragung von Führungskräften von Sheppard & Lewicki (1987) aus denen sie 16 Fairnessregeln der Geschäftsführung ableiten. Sheppard & Lewicki (1987) beschreiben die Anwendbarkeit dieser Regeln in einem breiteren Kontext.

**Vollständigkeit** Die vollständige Einbeziehbarkeit aller relevanten Informationen ist eine theoretische Bedingung für eine sozial optimale Entscheidung und spielt somit auch im Hinblick auf den Entscheidungsprozess eine Rolle.<sup>51</sup>

Es ist erstrebenswert, dass alle in Abschnitt 4.2.1 genannten Kriterien in der Klimaanpassungspolitik Beachtung finden und entsprechend auch bei der Entscheidungsunterstützung berücksichtigt werden können. Je nach Entscheidungsmethode tun sich dabei jedoch Schwierigkeiten auf. Kriterien, wie distributive Fairness oder Robustheit der Maßnahmen, sind schwer quantifizierbar, können höchstens als qualitative Einschätzungen abgerufen werden und nur in dieser Form auch in die Berechnung der optimalen Rangfolge einfließen. Aber auch Kosten und Nutzen lassen sich manchmal nur schwer bestimmen, und werden lediglich in Spannen oder qualitativ eingeschätzt. Ein Anspruch könnte also sein, dass auch nicht-monetäre Bewertungen, qualitative (z. B. ordinale) Bewertungen und Spannweiten bei jeweiliger Entscheidungsmethode verwendet werden können. Die Kosten-Nutzen-Analyse benötigt zum Beispiel monetäre oder zumindest quantitative Kennzahlen, kann qualitative Informationen nicht verarbeiten und würde der Anforderung der Vollständigkeit somit nicht vollends genügen.<sup>52</sup>

**Flexibilität beim Informationsbedarf** Umgekehrt ergibt sich auch der Anspruch, dass die Entscheidungsmethode bei Nicht-Vorhandensein einzelner Informationen trotzdem ein Ergebnis liefert, wenn auch mit verminderter Entscheidungsgüte.

**Anwendbarkeit bei Unsicherheit** Klimaanpassung unterliegt einer Vielzahl von Unsicherheiten (z. B. Klimaentwicklung, regionale Auswirkungen, Wirksamkeit der Maßnahmen etc.). Je nach Auslegung der verfügbaren Prognosen (z. B. der Klimaprojektionen des IPCC; Smit et al. 2001; Adger et al. 2007) handelt es sich bei Klimaanpassung um Entscheidungen unter Risiko mit mehreren Zielen, oder sogar um Entscheidungen unter Risiko mit mehreren Zielen und unvollständiger Information zu den Wahrscheinlichkeiten (siehe Eisenführ et al., 2010, Kapitel 10). Methoden, die Unsicherheit bei der Auswahl der optimalen Entscheidung berücksichtigen und sich unter dieser Hinsicht für Investitionsentscheidungen zur Klimaanpassung eignen, sind unter anderem: Kosten-Nutzen-Analyse, Multikriterielle Analyse, Reale Optionen und Robust Decision Making (Hallegatte et al., 2012).<sup>53</sup>

**Stakeholder-Partizipation und Kommunikationsfähigkeit** Eine Anforderung prozeduraler Fairness ist die Repräsentativität des Entscheidungsprozesses (siehe section 4.3.2). Der Einbezug der Interessen aller betroffenen Stakeholder kann somit die Akzeptanz politischer Klimaanpassungsentscheidungen erhöhen. In dieser Hinsicht sollte eine Entscheidungsmethode fähig sein, mehrere Einschätzungen zu einem Kriterium gleichzeitig in die Entscheidung mit einzubeziehen.

<sup>51</sup> Perfekte Information ist natürlich keine realistische Anforderung, jedoch kann davon ausgegangen werden, dass zusätzliche Information in diesem Kontext die Güte der Entscheidung tendenziell verbessert.

<sup>52</sup> Zudem müssen bei der Kosten-Nutzen-Analyse alle Kriterien in der gleichen Einheit gemessen sein. Hier können also nicht Kosten in Euro mit einem fiktivem Erwartungsnutzen kombiniert werden.

<sup>53</sup> Als simple Heuristik für "unberechenbare" Wahrscheinlichkeiten wird auch die Verwendung von Sicherheitsspannen vorgeschlagen (siehe Abschnitt section 4.2.1; Hallegatte, 2009).

Eine erfolgreiche Stakeholder-Partizipation bedarf gleichzeitig einer gewissen Kommunikationsfähigkeit der Entscheidungsmethode, auch im Sinne von interaktionaler Fairness (siehe section 4.3.2). Die beteiligten Akteure sollten Erwartungen und Informationen austauschen, um Bewertungen besser nachvollziehbar zu machen. So können zum Beispiel die Gewichtungen der einzelnen Kriterien gemeinsam diskutiert und bestimmt werden.

### 4.3.3 Praktische Anforderungen

Während die Anforderungen der letzten beiden Abschnitte aus einer wissenschaftlichen Sichtweise motiviert sind, ist zu erwarten, dass zur tatsächlichen Verwendung von Entscheidungsunterstützungsmethoden im politischen oder administrativen Umfeld auch praktische Anforderungen erfüllt werden müssen. Folgende praktische Anforderungen sind dabei denkbar:

**Verständlichkeit** Das Vorgehen der Entscheidungsmethode sollte für alle Beteiligten verständlich sein. So raten zum Beispiel Bell et al. (2003) davon ab, zu komplexe Multikriterielle Analysen zu verwenden, die wie eine "Black Box" funktionieren. Eine Entscheidungsmethode sollte das Denken der Anwender unterstützen und nicht ersetzen. Je unverständlicher eine Methode desto unwahrscheinlicher wird ihre Anwendung.

**Implementierungsaufwand** Da sowohl das Geld- als auch das Zeitbudget von politischen Entscheidern und administrativen Verwaltern beschränkt ist, hängt die Auswahl einer Entscheidungsmethode auch mit dem Aufwand zusammen mit dem sie implementiert werden kann. Während zum Beispiel bei einem Kosteneffizienzverfahren im Grunde nur ein Kostenvergleich vergleichbarer Alternativen durchgeführt werden muss, erfordert eine Multikriterielle Analyse mit Stakeholderbeteiligung mehr Aufwand für Konzeption, Organisation, Programmierung und Auswertung.

**Interessenbedienung auf politischen Märkten** Letztendlich entscheidet sich die Verwendung von Entscheidungsmethoden mit der Bedienung von Interessen derer, die über ihre Verwendung entscheiden. Sei es um sich abzusichern, konkrete Zahlen zur Unterstützung des eigenen Vorhabens zu liefern oder um Akzeptanz für in der Bevölkerung unbeliebte Maßnahmen durch Einbeziehung von Stakeholdern zu fördern. Zum Beispiel eignet sich die Kosten-Nutzen-Analyse gut für politische Entscheider, um mit den Argumenten Wirtschaftlichkeit und Optimalität für bestimmte Maßnahmen zu plädieren. Zudem kann sich im Nachhinein auf Berechnungen berufen werden, falls die Entscheidung angefochten wird oder sich als nicht optimal herausstellt. Nach der „discretion versus rules“ Theorie von Kydland & Prescott (1977), kann es auch vorteilhaft sein sich glaubhaft an (Entscheidungs-)Regeln zu binden, wenn durch die Bevölkerung eine ex-post Abweichung des Staates von der ex-ante sozial optimalen Politik antizipiert wird (vgl. Abschnitt 4.1). Inwiefern eine Methode diese Interessen bedient, entscheidet darüber wie attraktiv sie zur Verwendung im politischen Prozess ist.



## 5 Fazit und weiterer Forschungsbedarf

Bei der gegenwärtigen Klimaanpassungspolitik in Deutschland lassen sich aus ökonomischer Sicht eine Reihe von Defiziten feststellen. Diese liegen vor allem in der mangelnden Abgrenzung zwischen der privat umzusetzenden Anpassung und den erforderlichen staatlichen Eingriffen. Zudem werden Ineffizienzen aufgrund von Verhaltensbarrieren und politökonomischer Barrieren, sowie Aspekte der Verteilungsgerechtigkeit und Versorgungssicherheit, nicht ausreichend berücksichtigt. Folgende Vorschläge zur Ertüchtigung wurden in diesem Papier vorgestellt: die Festlegung institutioneller Zuständigkeiten, die Abgrenzung staatlicher Eingriffsbereiche, die explizite Berücksichtigung von Verteilungsgerechtigkeit und Versorgungssicherheit, die Rationalisierung der politischen Entscheidungsfindung, die klare Priorisierung der Anpassungsmaßnahmen und Einführung eines Monitorings. Während die Festlegung institutioneller Zuständigkeiten und staatlicher Eingriffsbereiche grundsätzlich aus der Theorie heraus geklärt werden kann, handelt es sich bei den restlichen Ertüchtigungen um komplexe politische Entscheidungsprozesse.

Wie in den Abschnitten 4.1 und 4.2 gezeigt, könnten sich dabei strukturierte Entscheidungsmethoden sowohl für politische Entscheider als auch für den privaten Sektor als vorteilhaft erweisen. Neben der Möglichkeit zur Berücksichtigung von Verteilungsgerechtigkeit und Versorgungssicherheit, erschweren strukturierte Entscheidungsmethoden die Einflussnahme auf politische Entscheidungen durch politökonomische Barrieren wie Eigeninteressen, Lobby-Gruppen oder Bürokratie. Die meisten Methoden eignen sich auch um eine Priorisierung der verfügbaren Maßnahmen in Form eines Rankings bereitzustellen. Und schließlich ergibt sich aus der strukturierten Informationseingabe in solche Methoden auch die Möglichkeit diese Daten und die Ergebnisse für ein umfangreiches Monitoring zu nutzen.

Deswegen sollte für die Umsetzung in diesen Bereichen die Verwendung von Entscheidungsunterstützungssystemen geprüft werden. In diesem Papier wurden dazu, teils aus der ökonomischen Theorie heraus und teils aus Erkenntnissen anderer Wissenschaftsbereiche, insbesondere der Sozialpsychologie, Anforderungen an entsprechende Entscheidungsmethoden hergeleitet. Diese ergebnisbezogenen, prozeduralen und praktischen Anforderungen stellen erhebliche Ansprüche an die verwendeten Methoden, denen man am besten auf Projektebene bei der Bereitstellung staatseigener Anpassungsleistungen gerecht werden kann. Für die Auswahl weitreichender anpassungspolitischer Instrumente (z. B. Steuern, Subventionen, Auflagen) eignen sich diese Methoden jedoch eher weniger.

Aufgabe der weiteren Forschung kann es sein, die verfügbaren ökonomischen Entscheidungsmethoden (z. B. Kosten-Nutzen-Analyse, Multikriterielle Analyse, Portfoliotheorie, Reale Optionen und Robust Decision Making) darauf zu untersuchen, inwiefern sie die in diesem Papier vorgebrachten Anforderungen erfüllen. Vor allem die Bewertbarkeit der schwer quantifizierbaren Kriterien, wie distributive Fairness und Robustheit, wird diese Methoden wahrscheinlich vor Schwierigkeiten stellen.<sup>54</sup> Basierend auf einer solchen Untersuchung können dann Entscheidungsmethoden identifiziert werden, die sich zur Ertüchtigung der deutschen Klimaanpassungspolitik im Bereich staatseigener Anpassungsleistungen konkret eignen.

<sup>54</sup> Zuvor müssen jedoch ökonomische, politische oder gesellschaftliche Bewertungsregeln festgelegt werden, mit denen sich distributive Fairness bewerten lässt. Auch der Begriff Robustheit ist derzeit nicht klar definiert und eher weit gefasst.

## Literatur

- Adger, W. N., Agrawala, S., Mirza, M. M. Q., Conde, C., O'Brien, K., Pulhin, J., Pulwarty, R., Smit, B., & Takahashi, K. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*, chapter 17: Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity, (pp. 717–743). Cambridge University Press.
- Altwater, S., de Block, D., Bouwma, I., Dworak, T., Freluh-Larsen, A., Gorch, B., Hermeling, C., Klostermann, J., König, M., Leitner, M., Marinova, N., McCallum, S., Naumann, S., Osberghaus, D., Prutsch, A., Reif, C., Sandt, K. v. d., Swart, R., & Troltsch, J. (2012). Adaptation measures in the eu: Policies, costs, and economic assessment ('climate proofing' of key eu policies).
- Atkinson, A. & Stiglitz, J. (1980). *Lectures on Public Economics*. Economics Handbook Series. McGraw-Hill Book Company.
- Barro, R. J. & Gordon, D. B. (1983). Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy. *Journal of monetary economics*, 12(1), 101–121.
- Bayern (2009). *Bayerische Klima-Anpassungsstrategie (BayKLAS)*. Technical report, Bayerische Staatsregierung und Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit.
- Bell, M. L., Hobbs, B. F., & Ellis, H. (2003). The use of multi-criteria decision-making methods in the integrated assessment of climate change: implications for ia practitioners. *Socio-Economic planning sciences*, 37(4), 289–316.
- Berlin (2011). *Stadtentwicklungsplan Klima - Urbane Lebensqualität im Klimawandel sichern*. Technical report, Berlin - Senatsverwaltung für Stadtentwicklung.
- Bierhoff, H. (2006). *Sozialpsychologie: ein Lehrbuch*. Kohlhammer.
- Botzen, W., Aerts, J., & van den Bergh, J. C. (2009). Willingness of homeowners to mitigate climate risk through insurance. *Ecological Economics*, 68(8), 2265–2277.
- Brandenburg (2008). *Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels*. Technical report, Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MLUV).
- Bremen (2012). *Fachkonzept Klimawandel in Bremen - Folgen und Anpassung*. Technical report, Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen.
- Brennan, G. & Buchanan, J. M. (1980). *The power to tax: Analytic foundations of a fiscal constitution*. Cambridge University Press.
- Brouwer, S., Rayner, T., & Huitea, D. (2013). Mainstreaming climate policy. the case of climate adaptation and the implementation of eu water policy. *Environment and Planning C*, 31(1), 134–153.

- Buchanan, J. M. (1975). *Altruism, Morality, and Economic Theory*, chapter The Samaritans Dilemma, (pp. 71–85). Sage Foundation, New York.
- Bundesregierung, D. (2008). Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin. Verfügbar unter: <http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/42783.php> [Letzter Zugriff am 02.12. 2012].
- Bundesregierung, D. (2011). Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, vom Bundeskabinett am 31. August 2011 beschlossen. URL: <http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/47641.php>.
- Cimato, F. & Mullan, M. (2010). Adapting to climate change: analysing the role of government. *Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), London, UK*.
- Deutscher Bundestag (2008). Gesetz zur Neufassung des Raumordnungsgesetzes und zur Änderung anderer Vorschriften (GeROG) beschlossen am 22. Dezember 2008, Inkrafttreten am 30. Juni 2009. *Bundesgesetzblatt (BGBl.) vom 30. Dezember 2008*, Teil I, Nr. 65, 2986.
- Deutscher Bundestag (2009). Gesetz zur Neuregelung des Wasserrechts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009. *Bundesgesetzblatt (BGBl.) vom 6. August 2009*, Teil I, Nr. 51, 2585.
- Deutscher Bundestag (2013). Ausmaß der Vergabe von Aufträgen der Bundesregierung an externe Dritte. *Drucksache 17/14647*.
- Eisenführ, F., Weber, M., & Langer, T. (2010). *Rational decision making*. Springer Heidelberg.
- EU-Kommission (2008). Communication from the commission to the european council - a european economic recovery plan. *COM (2008)*, 0800 final(4).
- EU-Kommission (2009). White paper, adapting to climate change: Towards a european framework for action. *COM (2009)*, 147(4).
- EU-Kommission (2013a). An EU Strategy on adaptation to climate change. *COM (2013)*, 216.
- EU-Kommission (2013b). Green paper on the insurance of natural and man-made disasters. *COM (2013)*, 213.
- Gawel, E. & Heuson, C. (2011). Der Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel - eine ökonomische Bewertung. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 12(7), 51–56.
- Geddes, B. (1994). *Politician's Dilemma: Building State Capacity in Latin America*. California series on social choice and political economy. University of California Press.
- Greenberg, J. (1986). Determinants of perceived fairness of performance evaluations. *Journal of applied psychology*, 71(2), 340.

- Grothmann, T. & Patt, A. (2005). Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15(3), 199–213.
- Hallegatte, S. (2009). Strategies to adapt to an uncertain climate change. *Global Environmental Change*, 19(2), 240–247.
- Hallegatte, S., Lecocq, F., & De Perthuis, C. (2011). Designing climate change adaptation policies: An economic framework. *World Bank Policy Research Working Paper Series*, (5568).
- Hallegatte, S., Shah, A., Lempert, R., Brown, C., & Gill, S. (2012). *Investment decision making under deep uncertainty application to climate change*. Policy research working paper. Washington, DC: World Bank, Sustainable Development Network, Office of the Chief Economist.
- Hamburg (2013). *Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft - Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel - Drucksache 20/8492*. Technical report, Senat der Freien Hansestadt Hamburg.
- Held, H., Mennel, T., Menny, C., Osberghaus, D., & Werner, U. (2012). *Anpassungs- und Vermeidungsstrategien: Eine Marktsegmentstudie für den deutschen Versicherungssektor. Projekt im Auftrag des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)*. Technical report, PIK, ZEW, KIT-Lehrstuhl für Versicherungswissenschaft.
- Hessen (2012). *Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Hessen (Hessische Anpassungsstrategie)*. Technical report, Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- Heuson, C., Gawel, E., Gebhardt, O., Hansjürgens, B., Lehmann, P., Meyer, V., & Schwarze, R. (2012). *Ökonomische Grundfragen der Klimaanpassung: Umrisse eines neuen Forschungsprogramms*. Technical report, UFZ-Bericht, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Leipzig.
- Heuson, C., Gawel, E., & Lehmann, P. (2014). *Routledge Handbook of the Economics of Climate Change Adaptation*, chapter 2. State of the art on the economics of adaptation, (pp. 27–55). Routledge international handbooks. Routledge.
- Kaplow, L. (1991). Incentives and government relief for risk. *Journal of Risk and Uncertainty*, 4(2), 167–175.
- Kok, M. & De Coninck, H. (2007). Widening the scope of policies to address climate change: directions for mainstreaming. *Environmental Science & Policy*, 10(7), 587–599.
- König, T., Rieger, E., & Schmitt, H. (1996). *Das europäische Mehrebenensystem*. Mannheimer Jahrbuch für europäische Sozialforschung. Campus.
- Konrad, K. A. & Thum, M. (2014). The role of economic policy in climate change adaptation. *CESifo Economic Studies*, 60(1), 32–61.

- Kydland, F. E. & Prescott, E. C. (1977). Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans. *The Journal of Political Economy*, (pp. 473–491).
- LABO (2010). *Klimawandel - Betroffenheit und Handlungsempfehlungen des Bodenschutzes – Positionspapier*. Technical report, Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Boden.
- Laibson, D. (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(2), 443–478.
- LAWA (2010). *Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen – Strategiepapier*. Technical report, Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser.
- Lempert, R. J. & Collins, M. T. (2007). Managing the risk of uncertain threshold responses: comparison of robust, optimum, and precautionary approaches. *Risk analysis*, 27(4), 1009–1026.
- Lempert, R. J. & Schlesinger, M. E. (2000). Robust strategies for abating climate change. *Climatic Change*, 45(3), 387–401.
- Leung, K., Tong, K.-K., & Lind, E. A. (2007). Realpolitik versus fair process: Moderating effects of group identification on acceptance of political decisions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(3), 476.
- Leventhal, G. (1980). What should be done with equity theory? In K. Gergen, M. Greenberg, & R. Willis (Eds.), *Social Exchange* (pp. 27–55). Springer US.
- Lind, E. A. & Tyler, T. R. (1988). *The social psychology of procedural justice*. Plenum Publishing Corporation.
- Mahammadzadeh, M., Chrischilles, E., & Biebeler, H. (2013). Klimaanpassung in Unternehmen und Kommunen–Betroffenheiten, Verletzlichkeiten und Anpassungsbedarf. *Institut der deutschen Wirtschaft Köln – Forschungsberichte*, 83.
- Massey, E. & Huitema, D. (2013). The emergence of climate change adaptation as a policy field: the case of england. *Regional Environmental Change*, (pp. 1–12).
- Mecklenburg-Vorpommern (2012). *Maßnahmenkonzept zur Anpassung der Wälder Mecklenburg-Vorpommerns an den Klimawandel*. Technical report, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V (LU).
- Migué, J.-L., Belanger, G., & Niskanen, W. A. (1974). Toward a general theory of managerial discretion. *Public choice*, 17(1), 27–47.
- Molitor, B. (2006). *Wirtschaftspolitik*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Niedersachsen (2013). *Klimapolitische Umsetzungsstrategie Niedersachsen*. Technical report, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz.



- Niskanen, W. A. (1968). The peculiar economics of bureaucracy. *The American Economic Review*, 58(2), 293–305.
- Nordrhein-Westfalen (2009). *Anpassung an den Klimawandel - Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen*. Technical report, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.
- Oates, W. E. (1972). *Fiscal federalism*. Harcourt Brace Jovanovich, New York.
- Oates, W. E. (1999). An essay on fiscal federalism. *Journal of economic literature*, 37(3), 1120–1149.
- Osberghaus, D., Dannenberg, A., Mennel, T., & Sturm, B. (2010a). The role of the government in adaptation to climate change. *Environment and planning. C, Government & policy*, 28(5), 834.
- Osberghaus, D., Finkel, E., & Pohl, M. (2010b). *Individual adaptation to climate change: The role of information and perceived risk*. ZEW Discussion Papers 10-061, Mannheim.
- Peltzman, S. (1976). Toward a more general theory of regulation. *Journal of Law and Economics*, 19(2), 211–240.
- Pollack, M. A. & Hafner-Burton, E. M. (2010). Mainstreaming international governance: The environment, gender, and io performance in the european union. *The Review of International Organizations*, 5(3), 285–313.
- Präventionsstiftung (2009). *Analysebericht - Alternative Finanzierungs- und Versicherungs-lösungen*. Technical report, Präventionsstiftung der Kantonalen Gebäudeversicherungen, Bern.
- Reckien, D., Flacke, J., Dawson, R., Heidrich, O., Olazabal, M., Foley, A., Hamann, J.-P., Orru, H., Salvia, M., Hurtado, S. D. G., et al. (2014). Climate change response in europe: what is the reality? analysis of adaptation and mitigation plans from 200 urban areas in 11 countries. *Climatic Change*, 122(1-2), 331–340.
- Reese, M., Möckel, S., Bovet, J., & Köck, W. (2010). *Rechtlicher Handlungsbedarf für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels: Analyse, Weiter-und Neuentwicklung rechtlicher Instrumente*. Technical report, UBA-Berichte 1/2010.
- Rheinland-Pfalz (2007). *Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007*. Technical report, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz.
- Saarland (2008). *Saarländisches Klimaschutzkonzept 2008-2013*. Technical report, Saarländisches Ministerium für Umwelt.
- Sachsen (2009). *Aktionsplan Klima und Energie des Freistaates Sachsen*. Technical report, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft.

- Sachsen-Anhalt (2010). *Strategie des Landes Sachsen-Anhalt zur Anpassung an den Klimawandel und dazu gehörender Aktionsplan*. Technical report, Fach- und ressortübergreifende Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel Sachsen-Anhalt.
- Samuelson, P. A. (1954). The pure theory of public expenditure. *The review of economics and statistics*, 36(4), 387–389.
- Schleswig-Holstein (2011). *Fahrplan Anpassung an den Klimawandel*. Technical report, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- Sheppard, B. H. & Lewicki, R. J. (1987). Toward general principles of managerial fairness. *Social Justice Research*, 1(2), 161–176.
- Simon, H. A. (1982). *Models of bounded rationality: Empirically grounded economic reason*, volume 3. MIT press.
- Smit, B., Pilifosova, O., Burton, I., Challenger, B., Huq, S., Klein, R., & Yohe, G. (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of the Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, chapter 18: Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity, (pp. 877).
- Smith, J. B. (1997). Setting priorities for adapting to climate change. *Global Environmental Change*, 7(3), 251–264.
- Stigler, G. J. (1971). The theory of economic regulation. *The Bell journal of economics and management science*, (pp. 3–21).
- Stiglitz, J. E. (1999). *Global public goods: International cooperation in the 21st century*, volume 308, chapter Knowledge as a global public good, (pp. 308–325). Oxford University Press Oxford, UK.
- Thaler, R. (1981). Some empirical evidence on dynamic inconsistency. *Economics Letters*, 8(3), 201–207.
- Thibaut, J. W., Walker, L., et al. (1975). *Procedural justice: A psychological analysis*. L. Erlbaum Associates Hillsdale.
- Thüringen (2009). *Thüringer Klima- und Anpassungsprogramm*. Technical report, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU).
- Trela, K. (2014). Klimaanpassung als wirtschaftspolitisches Handlungsfeld. *Working Paper Series Leipzig University Faculty of Economics and Management Science*, 6(131).
- Tullock, G. (1980). *Toward a theory of the rent-seeking society*, chapter Efficient rent seeking, (pp. 112). Number 4. Texas A & M Univ Pr.
- Tyler, T. & Blader, S. (2013). *Cooperation in Groups: Procedural Justice, Social Identity, and Behavioral Engagement*. Essays in Social Psychology. Taylor & Francis.

- UBA (2011). *Entwicklung eines Indikatorensystems für die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) - Climate Change 22/2011*. Technical report, Konstanze Schönthaler, Stefan von Andrian-Werburg, Darla Nickel, Sonja Pieck, Jenny Tröltzsch, Helmut Küchenhoff, Stephanie Rubenbauer - Umweltbundesamt, Dessau.
- Weber, M. (1972). *Wirtschaft und Gesellschaft: Grundriss der verstehenden Soziologie*. Mohr-Siebeck.
- Wyckoff, P. G. (1990). The simple analytics of slack-maximizing bureaucracy. *Public Choice*, 67(1), 35–47.



# Universität Leipzig

## Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät

Nr. 1	Wolfgang Bernhardt	Stock Options wegen oder gegen Shareholder Value? Vergütungsmodelle für Vorstände und Führungskräfte 04/1998
Nr. 2	Thomas Lenk / Volkmar Teichmann	Bei der Reform der Finanzverfassung die neuen Bundesländer nicht vergessen! 10/1998
Nr. 3	Wolfgang Bernhardt	Gedanken über Führen – Dienen – Verantworten 11/1998
Nr. 4	Kristin Wellner	Möglichkeiten und Grenzen kooperativer Standortgestaltung zur Revitalisierung von Innenstädten 12/1998
Nr. 5	Gerhardt Wolff	Brauchen wir eine weitere Internationalisierung der Betriebswirtschaftslehre? 01/1999
Nr. 6	Thomas Lenk / Friedrich Schneider	Zurück zu mehr Föderalismus: Ein Vorschlag zur Neugestaltung des Finanzausgleichs in der Bundesrepublik Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der neuen Bundesländer 12/1998
Nr. 7	Thomas Lenk	Kooperativer Föderalismus – Wettbewerbsorientierter Föderalismus 03/1999
Nr. 8	Thomas Lenk / Andreas Mathes	EU – Osterweiterung – Finanzierbar? 03/1999
Nr. 9	Thomas Lenk / Volkmar Teichmann	Die fiskalischen Wirkungen verschiedener Forderungen zur Neugestaltung des Länderfinanzausgleichs in der Bundesrepublik Deutschland: Eine empirische Analyse unter Einbeziehung der Normenkontrollanträge der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Hessen sowie der Stellungnahmen verschiedener Bundesländer 09/1999
Nr. 10	Kai-Uwe Graw	Gedanken zur Entwicklung der Strukturen im Bereich der Wasserversorgung unter besonderer Berücksichtigung kleiner und mittlerer Unternehmen 10/1999
Nr. 11	Adolf Wagner	Materialien zur Konjunkturforschung 12/1999
Nr. 12	Anja Birke	Die Übertragung westdeutscher Institutionen auf die ostdeutsche Wirklichkeit – ein erfolg-versprechendes Zusammenspiel oder Aufdeckung systematischer Mängel? Ein empirischer Bericht für den kommunalen Finanzausgleich am Beispiel Sachsen 02/2000
Nr. 13	Rolf H. Hasse	Internationaler Kapitalverkehr in den letzten 40 Jahren – Wohlstandsmotor oder Krisenursache? 03/2000
Nr. 14	Wolfgang Bernhardt	Unternehmensführung (Corporate Governance) und Hauptversammlung 04/2000
Nr. 15	Adolf Wagner	Materialien zur Wachstumsforschung 03/2000
Nr. 16	Thomas Lenk / Anja Birke	Determinanten des kommunalen Gebührenaufkommens unter besonderer Berücksichtigung der neuen Bundesländer 04/2000
Nr. 17	Thomas Lenk	Finanzwirtschaftliche Auswirkungen des Bundesverfassungsgerichtsurteils zum Länderfinanzausgleich vom 11.11.1999 04/2000
Nr. 18	Dirk Büttel	Continuous linear utility for preferences on convex sets in normal real vector spaces 05/2000
Nr. 19	Stefan Dierkes / Stephanie Hanrath	Steuerung dezentraler Investitionsentscheidungen bei nutzungsabhängigem und nutzungsunabhängigem Verschleiß des Anlagenvermögens 06/2000
Nr. 20	Thomas Lenk / Andreas Mathes / Olaf Hirschfeld	Zur Trennung von Bundes- und Landeskompetenzen in der Finanzverfassung Deutschlands 07/2000
Nr. 21	Stefan Dierkes	Marktwerte, Kapitalkosten und Betafaktoren bei wertabhängiger Finanzierung 10/2000
Nr. 22	Thomas Lenk	Intergovernmental Fiscal Relationships in Germany: Requirement for New Regulations? 03/2001
Nr. 23	Wolfgang Bernhardt	Stock Options – Aktuelle Fragen Besteuerung, Bewertung, Offenlegung 03/2001

Nr. 24	Thomas Lenk	Die „kleine Reform“ des Länderfinanzausgleichs als Nukleus für die „große Finanzverfassungs-reform“? 10/2001
Nr. 25	Wolfgang Bernhardt	Biotechnologie im Spannungsfeld von Menschenwürde, Forschung, Markt und Moral Wirtschaftsethik zwischen Beredsamkeit und Schweigen 11/2001
Nr. 26	Thomas Lenk	Finanzwirtschaftliche Bedeutung der Neuregelung des bundestaatlichen Finanzausgleichs – Eine allokoative und distributive Wirkungsanalyse für das Jahr 2005 11/2001
Nr. 27	Sören Bär	Grundzüge eines Tourismusmarketing, untersucht für den Südraum Leipzig 05/2002
Nr. 28	Wolfgang Bernhardt	Der Deutsche Corporate Governance Kodex: Zuwahl (comply) oder Abwahl (explain)? 06/2002
Nr. 29	Adolf Wagner	Konjunkturtheorie, Globalisierung und Evolutionsökonomik 08/2002
Nr. 30	Adolf Wagner	Zur Profilbildung der Universitäten 08/2002
Nr. 31	Sabine Klinger / Jens Ulrich / Hans-Joachim Rudolph	Konjunktur als Determinante des Erdgasverbrauchs in der ostdeutschen Industrie? 10/2002
Nr. 32	Thomas Lenk / Anja Birke	The Measurement of Expenditure Needs in the Fiscal Equalization at the Local Level Empirical Evidence from German Municipalities 10/2002
Nr. 33	Wolfgang Bernhardt	Die Lust am Fliegen Eine Parabel auf viel Corporate Governance und wenig Unternehmensführung 11/2002
Nr. 34	Udo Hielscher	Wie reich waren die reichsten Amerikaner wirklich? (US-Vermögensbewertungsindex 1800 – 2000) 12/2002
Nr. 35	Uwe Haubold / Michael Nowak	Risikoanalyse für Langfrist-Investments Eine simulationsbasierte Studie 12/2002
Nr. 36	Thomas Lenk	Die Neuregelung des bundesstaatlichen Finanzausgleichs auf Basis der Steuerschätzung Mai 2002 und einer aktualisierten Bevölkerungsstatistik 12/2002
Nr. 37	Uwe Haubold / Michael Nowak	Auswirkungen der Renditeverteilungsannahme auf Anlageentscheidungen Eine simulationsbasierte Studie 02/2003
Nr. 38	Wolfgang Bernhard	Corporate Governance Kodex für den Mittel-Stand? 06/2003
Nr. 39	Hermut Kormann	Familienunternehmen: Grundfragen mit finanzwirtschaftlichen Bezug 10/2003
Nr. 40	Matthias Folk	Launhardtsche Trichter 11/2003
Nr. 41	Wolfgang Bernhardt	Corporate Governance statt Unternehmensführung 11/2003
Nr. 42	Thomas Lenk / Karolina Kaiser	Das Prämienmodell im Länderfinanzausgleich – Anreiz- und Verteilungsmitwirkungen 11/2003
Nr. 43	Sabine Klinger	Die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung des Haushaltsektors in einer Matrix 03/2004
Nr. 44	Thomas Lenk / Heide Köpping	Strategien zur Armutsbekämpfung und –vermeidung in Ostdeutschland: 05/2004
Nr. 45	Wolfgang Bernhardt	Sommernachtsfantasien Corporate Governance im Land der Träume. 07/2004
Nr. 46	Thomas Lenk / Karolina Kaiser	The Premium Model in the German Fiscal Equalization System 12/2004
Nr. 47	Thomas Lenk / Christine Falken	Komparative Analyse ausgewählter Indikatoren des Kommunalwirtschaftlichen Gesamtergebnisses 05/2005
Nr. 48	Michael Nowak / Stephan Barth	Immobilienanlagen im Portfolio institutioneller Investoren am Beispiel von Versicherungsunternehmen Auswirkungen auf die Risikosituation 08/2005

Nr. 49	Wolfgang Bernhardt	Familiengesellschaften – Quo Vadis? Vorsicht vor zu viel „Professionalisierung“ und Ver-Fremdung 11/2005
Nr. 50	Christian Milow	Der Griff des Staates nach dem Währungsgold 12/2005
Nr. 51	Anja Eichhorst / Karolina Kaiser	The Institutional Design of Bailouts and Its Role in Hardening Budget Constraints in Federations 03/2006
Nr. 52	Ullrich Heilemann / Nancy Beck	Die Mühen der Ebene – Regionale Wirtschaftsförderung in Leipzig 1991 bis 2004 08/2006
Nr. 53	Gunther Schnabl	Die Grenzen der monetären Integration in Europa 08/2006
Nr. 54	Hermut Kormann	Gibt es so etwas wie typisch mittelständige Strategien? 11/2006
Nr. 55	Wolfgang Bernhardt	(Miss-)Stimmung, Bestimmung und Mitbestimmung Zwischen Juristentag und Biedenkopf-Kommission 11/2006
Nr. 56	Ullrich Heilemann / Annika Blaschzik	Indicators and the German Business Cycle A Multivariate Perspective on Indicators of Ifo, OECD, and ZEW 01/2007
Nr. 57	Ullrich Heilemann	“The Soul of a new Machine” zu den Anfängen des RWI-Konjunkturmodells 12/2006
Nr. 58	Ullrich Heilemann / Roland Schuhr / Annika Blaschzik	Zur Evolution des deutschen Konjunkturzyklus 1958 bis 2004 Ergebnisse einer dynamischen Diskriminanzanalyse 01/2007
Nr. 59	Christine Falken / Mario Schmidt	Kameralistik versus Doppik Zur Informationsfunktion des alten und neuen Rechnungswesens der Kommunen Teil I: Einführende und Erläuternde Betrachtungen zum Systemwechsel im kommunalen Rechnungswesen 01/2007
Nr. 60	Christine Falken / Mario Schmidt	Kameralistik versus Doppik Zur Informationsfunktion des alten und neuen Rechnungswesens der Kommunen Teil II Bewertung der Informationsfunktion im Vergleich 01/2007
Nr. 61	Udo Hielscher	Monti della città di firenze Innovative Finanzierungen im Zeitalter Der Medici. Wurzeln der modernen Finanzmärkte 03/2007
Nr. 62	Ullrich Heilemann / Stefan Wappler	Sachsen wächst anders Konjunkturelle, sektorale und regionale Bestimmungsgründe der Entwicklung der Bruttowertschöpfung 1992 bis 2006 07/2007
Nr. 63	Adolf Wagner	Regionalökonomik: Konvergierende oder divergierende Regionalentwicklungen 08/2007
Nr. 64	Ullrich Heilemann / Jens Ulrich	Good bye, Professir Phillips? Zum Wandel der Tariflohndeterminanten in der Bundesrepublik 1952 – 2004 08/2007
Nr. 65	Gunther Schnabl / Franziska Schobert	Monetary Policy Operations of Debtor Central Banks in MENA Countries 10/2007
Nr. 66	Andreas Schäfer / Simone Valente	Habit Formation, Dynastic Altruism, and Population Dynamics 11/2007
Nr. 67	Wolfgang Bernhardt	5 Jahre Deutscher Corporate Governance Kodex Eine Erfolgsgeschichte? 01/2008
Nr. 68	Ullrich Heilemann / Jens Ulrich	Viel Lärm um wenig? Zur Empirie von Lohnformeln in der Bundesrepublik 01/2008
Nr. 69	Christian Groth / Karl-Josef Koch / Thomas M. Steger	When economic growth is less than exponential 02/2008
Nr. 70	Andreas Bohne / Linda Kochmann	Ökonomische Umweltbewertung und endogene Entwicklung peripherer Regionen Synthese einer Methodik und einer Theorie 02/2008
Nr. 71	Andreas Bohne / Linda Kochmann / Jan Slavík / Lenka Slavíková	Deutsch-tschechische Bibliographie Studien der kontingenten Bewertung in Mittel- und Osteuropa 06/2008

Nr. 72	Paul Lehmann / Christoph Schröter-Schlaack	Regulating Land Development with Tradable Permits: What Can We Learn from Air Pollution Control? 08/2008
Nr. 73	Ronald McKinnon / Gunther Schnabl	China's Exchange Rate Impasse and the Weak U.S. Dollar 10/2008
Nr. 74	Wolfgang Bernhardt	Managervergütungen in der Finanz- und Wirtschaftskrise Rückkehr zu (guter) Ordnung, (klugem) Maß und (vernünftigem) Ziel? 12/2008
Nr. 75	Moritz Schularick / Thomas M. Steger	Financial Integration, Investment, and Economic Growth: Evidence From Two Eras of Financial Globalization 12/2008
Nr. 76	Gunther Schnabl / Stephan Freitag	An Asymmetry Matrix in Global Current Accounts 01/2009
Nr. 77	Christina Ziegler	Testing Predictive Ability of Business Cycle Indicators for the Euro Area 01/2009
Nr. 78	Thomas Lenk / Oliver Rottmann / Florian F. Woitek	Public Corporate Governance in Public Enterprises Transparency in the Face of Divergent Positions of Interest 02/2009
Nr. 79	Thomas Steger / Lucas Bretschger	Globalization, the Volatility of Intermediate Goods Prices, and Economic Growth 02/2009
Nr. 80	Marcela Munoz Escobar / Robert Holländer	Institutional Sustainability of Payment for Watershed Ecosystem Services. Enabling conditions of institutional arrangement in watersheds 04/2009
Nr. 81	Robert Holländer / WU Chunyou / DUAN Ning	Sustainable Development of Industrial Parks 07/2009
Nr. 82	Georg Quaas	Realgrößen und Preisindizes im alten und im neuen VGR-System 10/2009
Nr. 83	Ulrich Heilemann / Hagen Findeis	Empirical Determination of Aggregate Demand and Supply Curves: The Example of the RWI Business Cycle Model 12/2009
Nr. 84	Gunther Schnabl / Andreas Hoffmann	The Theory of Optimum Currency Areas and Growth in Emerging Markets 03/2010
Nr. 85	Georg Quaas	Does the macroeconomic policy of the global economy's leader cause the worldwide asymmetry in current accounts? 03/2010
Nr. 86	Volker Grossmann / Thomas M. Steger / Timo Trimborn	Quantifying Optimal Growth Policy 06/2010
Nr. 87	Wolfgang Bernhardt	Corporate Governance Kodex für Familienunternehmen? Eine Widerrede 06/2010
Nr. 88	Philipp Mandel / Bernd Süßmuth	A Re-Examination of the Role of Gender in Determining Digital Piracy Behavior 07/2010
Nr. 89	Philipp Mandel / Bernd Süßmuth	Size Matters. The Relevance and Hicksian Surplus of Agreeable College Class Size 07/2010
Nr. 90	Thomas Kohstall / Bernd Süßmuth	Cyclic Dynamics of Prevention Spending and Occupational Injuries in Germany: 1886-2009 07/2010
Nr. 91	Martina Padmanabhan	Gender and Institutional Analysis. A Feminist Approach to Economic and Social Norms 08/2010
Nr. 92	Gunther Schnabl / Ansgar Belke	Finanzkrise, globale Liquidität und makroökonomischer Exit 09/2010
Nr. 93	Ulrich Heilemann / Roland Schuhr / Heinz Josef Münch	A "perfect storm"? The present crisis and German crisis patterns 12/2010
Nr. 94	Gunther Schnabl / Holger Zemanek	Die Deutsche Wiedervereinigung und die europäische Schuldenkrise im Lichte der Theorie optimaler Währungsräume 06/2011
Nr. 95	Andreas Hoffmann / Gunther Schnabl	Symmetrische Regeln und asymmetrisches Handeln in der Geld- und Finanzpolitik 07/2011
Nr. 96	Andreas Schäfer / Maik T. Schneider	Endogenous Enforcement of Intellectual Property, North-South Trade, and Growth 08/2011
Nr. 97	Volker Grossmann / Thomas M. Steger / Timo Trimborn	Dynamically Optimal R&D Subsidization 08/2011

Nr. 98	Erik Gawel	Political drivers of and barriers to Public-Private Partnerships: The role of political involvement 09/2011
Nr. 99	André Casajus	Collusion, symmetry, and the Banzhaf value 09/2011
Nr. 100	Frank Hüttner / Marco Sunder	Decomposing $R^2$ with the Owen value 10/2011
Nr. 101	Volker Grossmann / Thomas M. Steger / Timo Trimborn	The Macroeconomics of TANSTAAFL 11/2011
Nr. 102	Andreas Hoffmann	Determinants of Carry Trades in Central and Eastern Europe 11/2011
Nr. 103	Andreas Hoffmann	Did the Fed and ECB react asymmetrically with respect to asset market developments? 01/2012
Nr. 104	Christina Ziegler	Monetary Policy under Alternative Exchange Rate Regimes in Central and Eastern Europe 02/2012
Nr. 105	José Abad / Axel Löffler / Gunther Schnabl / Holger Zemanek	Fiscal Divergence, Current Account and TARGET2 Imbalances in the EMU 03/2012
Nr. 106	Georg Quaas / Robert Köster	Ein Modell für die Wirtschaftszweige der deutschen Volkswirtschaft: Das "MOGBOT" (Model of Germany's Branches of Trade)
Nr. 107	Andreas Schäfer / Thomas Steger	Journey into the Unknown? Economic Consequences of Factor Market Integration under Increasing Returns to Scale 04/2012
Nr. 108	Andreas Hoffmann / Björn Urbansky	Order, Displacements and Recurring Financial Crises 06/2012
Nr. 109	Finn Marten Körner / Holger Zemanek	On the Brink? Intra-euro area imbalances and the sustainability of foreign debt 07/2012
Nr. 110	André Casajus / Frank Hüttner	Nullifying vs. dummifying players or nullified vs. dummified players: The difference between the equal division value and the equal surplus division value 07/2012
Nr. 111	André Casajus	Solidarity and fair taxation in TU games 07/2012
Nr. 112	Georg Quaas	Ein Nelson-Winter-Modell der deutschen Volkswirtschaft 08/2012
Nr. 113	André Casajus / Frank Hüttner	Null players, solidarity, and the egalitarian Shapley values 08/2012
Nr. 114	André Casajus	The Shapley value without efficiency and additivity 11/2012
Nr. 115	Erik Gawel	Neuordnung der W-Besoldung: Ausgestaltung und verfassungsrechtliche Probleme der Konsumtionsregeln zur Anrechnung von Leistungsbezügen 02/2013
Nr. 116	Volker Grossmann / Andreas Schäfer / Thomas M. Steger	Migration, Capital Formation, and House Prices 02/2013
Nr. 117	Volker Grossmann / Thomas M. Steger	Optimal Growth Policy: the Role of Skill Heterogeneity 03/2013
Nr. 118	Guido Heineck / Bernd Süßmuth	A Different Look at Lenin's Legacy: Social Capital and Risk Taking in the Two Germanies 03/2013
Nr. 119	Andreas Hoffmann	The Euro as a Proxy for the Classical Gold Standard? Government Debt Financing and Political Commitment in Historical Perspective 05/2013
Nr. 120	Andreas Hoffmann / Axel Loeffler	Low Interest Rate Policy and the Use of Reserve Requirements in Emerging Markets 05/2013
Nr. 121	Gunther Schnabl	The Global Move into the Zero Interest Rate and High Debt Trap 07/2013
Nr. 122	Axel Loeffler / Gunther Schnabl / Franziska Schobert	Limits of Monetary Policy Autonomy and Exchange Rate Flexibility by East Asian Central Banks 08/2013
Nr. 123	Burkhard Heer / Bernd Süßmuth	Tax Bracket Creep and its Effects on Income Distribution 08/2013
Nr. 124	Hans Fricke / Bernd Süßmuth	Growth and Volatility of Tax Revenues in Latin America 08/2013
Nr. 125	Ulrich Volz	RMB Internationalisation and Currency Co-operation in East Asia 09/2013

Nr. 126	André Casajus / Helfried Labrenz	A property rights based consolidation approach 02/2014
Nr. 127	Pablo Duarte	The Relationship between GDP and the Size of the Informal Economy: Empirical Evidence for Spain 02/2014
Nr. 128	Erik Gawel	Neuordnung der Professorenbesoldung in Sachsen 03/2014
Nr. 129	Friedrun Quaes	Orthodoxer Mainstream und Heterodoxe Alternativen Eine Analyse der ökonomischen Wissenschaftslandschaft 04/2014
Nr. 130	Gene Callahan / Andreas Hoffmann	The Idea of a Social Cycle 05/2014
Nr. 131	Karl Trela	Klimaanpassung als wirtschaftspolitisches Handlungsfeld 06/2014
Nr. 132	Erik Gawel / Miquel Aguado	Neuregelungen der W-Besoldung auf dem verfassungsrechtlichen Prüfstand 08/2014
Nr. 133	Ulf Papenfuß / Matthias Redlich / Lars Steinhauer	Forschend und engagiert lernen im Public Management: Befunde und Gestaltungsanregungen eines Service Learning Lehrforschungsprojektes 10/2014
Nr. 134	Karl Trela	Political climate adaptation decisions in Germany - shortcomings and applications for decision support systems 11/2014