

Gawel, Erik; Heuson, Clemens

**Article — Published Version**

## Ökonomische Grundfragen der Klimaanpassung

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Gawel, Erik; Heuson, Clemens (2012) : Ökonomische Grundfragen der Klimaanpassung, Wirtschaftsdienst, ISSN 1613-978X, Springer, Heidelberg, Vol. 92, Iss. 7, pp. 480-487,  
<https://doi.org/10.1007/s10273-012-1407-y>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/106699>

**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.*

Erik Gawel, Clemens Heuson

# Ökonomische Grundfragen der Klimaanpassung

Die Verhandlungen zur Fortschreibung des Kyoto-Protokolls in Durban Ende 2011 haben gezeigt, dass kurz- bis mittelfristig mit keinem verbindlichen und ambitionierten globalen Abkommen zur Treibhausgasreduktion zu rechnen ist. Vor diesem Hintergrund gewinnt die klimapolitische Strategie der Anpassung zunehmend an Bedeutung. Dieser Beitrag beleuchtet die ökonomischen Grundfragen, die sich für die längst auf breiter Front in Gang gekommene Klimaanpassungspolitik stellen. Wie kann die ökonomische Disziplin hier zu einem erfolgreichen Anpassungsprozess beitragen?

Nach dem vierten Sachstandsbericht des Weltklimarats 2007 ist eine Erwärmung des Erdklimas angesichts der verfügbaren Klimadaten bereits evident, die Verursachung durch anthropogene Treibhausgasemissionen sehr wahrscheinlich.<sup>1</sup> Um dem Klimawandel bzw. dessen Folgen entgegenzutreten, stehen der Klimapolitik grundsätzlich drei strategische Optionen zur Verfügung (vgl. Tabelle 1): Zunächst können die Ursachen der Erwärmung bekämpft werden, indem Treibhausgasemissionen reduziert werden (Mitigation). Ferner können Maßnahmen getroffen werden, um Gesellschaft und Ökosysteme an die veränderten klimatischen Rahmenbedingungen anzupassen (Adaptation). Schließlich wird in neuerer Zeit mit dem sogenannten Climate Engineering eine weitere klimapolitische Option verstärkt diskutiert.<sup>2</sup> Diese sieht (insbesondere technische) Eingriffe in das Klimasystem der Erde, die eine Abschwächung des Treibhauseffekts ermöglichen, ohne die Treibhausgasemissionen selbst zu reduzieren, vor. Aufgrund massiver Unsicherheiten hinsichtlich der Effektivität, Kosten und Umweltwirkungen wird das Climate Engineering von wissenschaftlicher Seite allenfalls als mögliche Notfalloption für die Zukunft ausgewiesen, die gegenwärtig jedoch nicht in Betracht zu ziehen ist.<sup>3</sup> Vor dem Hintergrund stockender internationaler Klimaschutzverhandlungen kommt damit der Anpassungsoption zunehmend eine klimapolitische Schlüsselrolle zu.

## Anpassung als Schlüsselstrategie der Klimapolitik

Die Politik hat die essenzielle Bedeutung der Klimaanpassung längst erkannt und – von der Öffentlichkeit bislang

kaum beachtet – auf breiter Front einen Anpassungsprozess angestoßen. So verfügt der Großteil der europäischen Staaten bereits über eine Anpassungsstrategie, häufig unterfüttert durch Aktionspläne.<sup>4</sup> Auch Deutschland verfolgt mit seiner 2008 verabschiedeten Anpassungsstrategie<sup>5</sup> und dem zugehörigen Aktionsplan Anpassung<sup>6</sup> eine sichtbare Anpassungspolitik, deren finale Zielsetzungen darin liegen, die Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel zu reduzieren und entsprechende Anpassungskapazitäten aufzubauen. Diese sollen durch die strategischen Handlungsfelder „Wissensbereitstellung und Information“, „Berücksichtigung von Anpassungserfordernissen bei Maßnahmen in direkter Bundesverantwortung“ (z.B. klimaangepasster Neubau der Liegenschaften des Bundes) sowie „Rahmensetzung durch den Bund“ realisiert werden. Das letztgenannte Feld stellt einerseits darauf ab, Anpassungserfordernisse in relevante rechtliche Regelungen aufzunehmen (z.B. Energierecht des

4 R. Swart et al.: Europe Adapts to Climate Change: Comparing National Adaptation Strategies, PEER Report Nr. 1, Partnership for European Environmental Research, Helsinki 2009.

5 Bundesregierung: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS), Bundestags-Drucksache, Nr. 16/11595, Berlin 2008.

6 Bundesregierung: Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (APA), Berlin 2011.

**Prof. Dr. Erik Gawel** ist Direktor des Instituts für Infrastruktur und Ressourcenmanagement der Universität Leipzig und stellvertretender Leiter des Departments Ökonomie am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig.

**Dr. Clemens Heuson** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am UFZ.

1 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the IPCC, 2007.

2 Zur aktuellen Forschungslandschaft siehe E. Gawel: Climate Engineering als Mittel der Klimapolitik – Optionen und Herausforderungen, in: Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR), 22. Jg. (2011), S. 451-457.

3 J. G. Shepherd et al.: Geoengineering the Climate: Science, Governance and Uncertainty, The Royal Society, London 2009.

Tabelle 1  
Klimapolitische Strategien und ihre Handlungscharakteristik

	Mitigation	Adaptation	„Technisches“ Climate Engineering <sup>1</sup>
Handlungsebene (Maßnahmenträger)	Verursacher	Geschädigte	Unbestimmt
Kooperationsnotwendigkeit (notwendige Anzahl der Akteure)	Multilateral	Unilateral	Unilateral
Spezifische Effektivität (Ergiebigkeit „kleiner“ Maßnahmen)	Gering	Hoch	Hoch
Relative Kosten	Hoch	Hoch	Niedrig
Räumliche Inzidenz der Nutzen	Global (öffentliches Gut)	Regional	Global (öffentliches Gut)
Räumliche Inzidenz der Kosten	Regional	Regional	Regional
Risiken	Gering	Gering	Hoch (öffentliches Gut oder Übel?)
Konfliktpotenzial	National	Hoch	Gering
	International	Gering	Gering
Zeitliche Inzidenz von Kosten und Nutzen	Hohe Anfangskosten, später folgende Nutzen	Gleichschritt von Kosten und Nutzen	Dauerhafte, ansteigende Kosten mit zeitgleichen Nutzen
Reifegrad (Verfügbarkeit)	Hoch	Hoch	Gering
Zentrales Global-Governance-Problem	Statuierung von Anreizen zur freiwilligen Kooperation durch „Viele“	-	Regelung der Entscheidungsbefugnis über Ziele und Maßnahmen

<sup>1</sup> Z.B. solares Strahlungs-Management.

Quelle: E. Gawel: Climate Engineering als Mittel der Klimapolitik – Optionen und Herausforderungen, in: Zeitschrift für Umweltrecht, 22. Jg. (2011), S. 453.

Bundes)<sup>7</sup> und ökonomische Anreize zu setzen (z.B. Anrechnung anpassungsbedingter Mehrinvestitionen im Rahmen der Anreizregulierung Strom), um eine erfolgreiche autonome Anpassung privatwirtschaftlicher Akteure zu fördern. Andererseits will der Bund eine Vorreiterrolle übernehmen und den Ländern eine Orientierungshilfe hinsichtlich der Ausrichtung ihrer Anpassungspolitik geben. Auch die Länder haben bereits allesamt ihre anpassungspolitischen Bestrebungen in Strategiepapieren verankert.<sup>8</sup> Die Evaluation dieser anpassungspolitischen Dokumente zeigt, dass die Zusammenschau der darin enthaltenen Maßnahmen sicherlich auch dem politischen Handlungsnachweis in der drängenden Anpassungsfrage dient und häufig noch keine systematische oder auf Dringlichkeit geprüfte Programmkonzeption verrät.<sup>9</sup> Insofern besteht großer Bedarf, den po-

litischen Anpassungsprozess von wissenschaftlicher Seite zu begleiten. Hierbei ist auch die ökonomische Disziplin gefordert, die maßgeblich zur Beantwortung fundamentaler Fragen einer Anpassungspolitik beisteuern kann.<sup>10</sup>

### Ökonomische Aspekte der Klimaanpassung

Wie bei allen gesellschaftlichen Allokationsproblemen kommt der Ökonomie zunächst die zentrale Aufgabe zu, Orientierung bei der Frage der Zielfindung zu geben: Vor dem Hintergrund knapper Ressourcen ist das „richtige“ (optimale) Ausmaß an Anpassungsanstrengungen in Relation zu konkurrierenden Alternativen der Klimapolitik, allen voran der Mitigation, aber auch im Verhältnis zu gänzlich anderen gesellschaftlichen Ressourcennutzungen, etwa Bildung und Gesundheit, zu bestimmen. Eng verwoben mit der effizienten Mittelverwendung ist die Entscheidung, ob die Anpassungsmaßnahmen von privaten (autonome Anpassung) oder staatlichen Akteuren durchgeführt werden sollten (geplante Anpassung) bzw. ob staatliche Korrekturen der marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen für private Entscheider erforder-

7 M. Reese et al.: Rechtlicher Handlungsbedarf für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels: Analyse, Weiter- und Neuentwicklung rechtlicher Instrumente, Berichte des Umweltbundesamtes 1/10, 1. Aufl., Berlin 2010.

8 Ein Großteil der Länder verfügt über eigenständige Anpassungsstrategien, so z.B. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Bayerische Klima-Anpassungsstrategie (BayKLAS), 2009. Mitunter ist die Anpassung jedoch in breitere klimapolitische oder Klimaschutz-Strategien eingebettet, so z.B. das Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 – Fortschreibung 2011/12, Hamburg 2011.

9 Stellvertretend kann hier auf die Evaluation des Aktionsplans Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie verwiesen werden: E. Gawel, C. Heuson: Der Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel – Eine Ökonomische Bewertung, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 61. Jg. (2011), H. 12, S. 51-56.

10 Siehe dazu auch: C. Heuson, E. Gawel et al.: Ökonomische Grundlagen der Klimaanpassung – Umriss eines neuen Forschungsprogramms, UFZ-Bericht 02/2012, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig 2012.

lich sind. Damit stellt sich insgesamt die Frage nach den „richtigen“ Handlungsträgern von Klimaanpassung.

Darüber hinaus sind die Instrumente einer Klimaanpassungspolitik in den Blick zu nehmen. Gesucht sind hier Maßnahmenkombinationen, die Effektivität, Kosteneffizienz und Verteilungsgerechtigkeit der klimapolitischen Eingriffe sicherstellen. Es ist kritisch zu hinterfragen, inwieweit die politische und ökonomische Rationalität konform gehen: Soweit auch staatliche Anpassungs-Akteure eigennutzorientiert handeln, ergeben sich die aus der Politischen Ökonomie bekannten Abweichungen zu ökonomisch „optimaler“ Anpassungspolitik.

Schließlich zeigen ökonomische Überlegungen, dass die Anpassungsoption maßgeblichen Einfluss auf die strategische Position einzelner Länder im Rahmen von internationalen Klimaschutzverhandlungen ausübt, was entsprechende Rückschlüsse hinsichtlich Verhandlungstaktik und Erfolgsdeterminanten der angestrebten Abkommen erlaubt. Anpassung und Emissionsvermeidung sind damit als klimapolitische Strategien vielfältig verwoben. Zur Klärung können gerade ökonomische Analysen beitragen.

### Zielfindung: Wie viel Klimaanpassung ist richtig?

Dem ökonomischen Bestreben nach bestmöglichem Ressourceneinsatz folgend, wird in der ökonomischen Anpassungsforschung zumeist die „optimale Klimaanpassung“ als Ziel proklamiert.<sup>11</sup> Was aber bedeutet dies konkret in der klimapolitischen Praxis? „Anpassung“ beschreibt ein höchst heterogenes Geschehen: Die Umsetzung muss differenziert in verschiedenen Sektoren und Regionen erfolgen, um spezifische Anpassungslösungen für die jeweils lokalen bzw. regionalen Bedingungen zu entwickeln. Zudem steht eine Vielzahl denkbarer Maßnahmen zur Verfügung: Die konkreten Anpassungsoptionen reichen vom Deichbau über die Verwendung hitzeresistenten Saatguts bis hin zur Grundlagenforschung. Vor diesem Hintergrund mutet die Empfehlung zu optimaler Anpassung reichlich abstrakt an und bedarf daher einer genaueren Erläuterung (vgl. Abbildung 1).

Betrachtet man ausgehend von der Mikroebene zunächst eine (alternativlose) Anpassungsmaßnahme in einem spezifischen lokalen Kontext, z.B. die Errichtung eines Bewässerungssystems für eine landwirtschaftliche Nutzfläche zur Überwindung klimawandelbedingter Dürrephasen, so verlangt der Optimalitätsanspruch, dass diese

11 So z.B. R. Mendelsohn: Efficient Adaptation to Climate Change, in: *Climatic Change*, 45. Jg. (2000), H. 3-4, S. 583-600; oder F. Bosello et al.: Climate Policy and the Optimal Balance between Mitigation, Adaptation and Unavoided Damage, in: *Climate Change Economics (CCE)*, 1. Jg. (2010), H. 2, S. 71-92.

Maßnahme nur durchgeführt wird, sofern ihr Nutzen (der Marktwert der vermiedenen Ernteaussfälle) ihre Kosten (Baukosten und Wasserverbrauch) übersteigt, d.h. ein positiver Nettonutzen vorliegt. Stehen hingegen zur Lösung eines bestimmten Problems, wie der drohenden Überflutung eines Gebiets, mehrere Maßnahmen zur Verfügung (z.B. Errichtung von Dämmen oder Umsiedelung), so gilt es, diejenige Maßnahme bzw. Maßnahmenkombination mit dem größten Nettonutzen zu implementieren. Bei weiterer Erhöhung des Aggregationsgrades nähert man sich der Problemstellung, wie sie sich typischerweise der regionalen Anpassungspolitik präsentiert: Hier sind simultan Anpassungen in mehreren Handlungsfeldern, wie z.B. Hochwasserschutz, Landwirtschaft und Gesundheit vorzunehmen, wozu jeweils ein Bündel an Maßnahmen herangezogen werden kann. Die Optimalität erfordert hier theoretisch die Wahl derjenigen Maßnahmenkombination, die in der Summe den größten Nettonutzen verspricht. Auf der Makroebene ist schließlich zu bedenken, dass die Anpassung naturgemäß auch mit Maßnahmen anderer (politischer) Handlungsfelder um knappe Mittel konkurriert. Es ist also abzuwägen, wie viele Ressourcen in die Klimaanpassung der Gesellschaft insgesamt (und nicht etwa in andere Verwendungen, wie z.B. Bildungs- oder Gesundheitsinvestitionen) gelenkt werden sollen.

Ökonomische Forschung kann diese komplexen Entscheidungsprobleme einerseits theoretisch aufarbeiten,<sup>12</sup> andererseits aber auch konkrete Entscheidungsunterstützungsverfahren entwickeln,<sup>13</sup> die auch in der Praxis eine Annäherung an „optimale“ Strukturen erlaubt.

### Anpassung – autonom oder staatlich?

Mit Blick auf die Durchführung anpassungspolitischer Maßnahmen stellt sich die Frage nach den richtigen Ak-

12 Vgl. R. Mendelsohn, a.a.O.; sowie S. Fankhauser et al.: Weathering Climate Change: Some Simple Rules to Guide Adaptation Decisions, in: *Ecological Economics*, 30. Jg. (1999), H. 1, S. 67-78. Diese Arbeiten leiten ausgehend von der Mikroebene allgemeine Bedingungen für die optimale Höhe bzw. den optimalen Zeitpunkt von Anpassungsinvestitionen ab. Auf der Makroebene werden diese Fragestellungen meist im Rahmen von sogenannten Integrated Assessment Models untersucht, die physikalische Klima- mit ökonomischen Wachstumsmodellen koppeln. Einen umfassenden Überblick hierzu liefern S. Agrawala et al.: Adapting to Climate Change: Costs, Benefits, and Modelling Approaches, in: *International Review of Environmental and Resource Economics*, 5. Jg. (2011), H. 3, S. 245-284.

13 Einen breiten Überblick über einschlägige Entscheidungsunterstützungsverfahren bieten: C. Heuson, E. Gawel et al., a.a.O. V. Meyer et al.: Economic Evaluation of Structural and Non-structural Flood Risk Management Measures: Examples from the Mulde River, in: *Natural Hazards*, Online First (2011), konzipieren beispielsweise ein softwaregestütztes Verfahren, das den Entscheidungsträgern die Möglichkeit gibt, geeignete Anpassungsmaßnahmen zu definieren und diese anhand der Nutzen-Kosten-Relation sowie weiterer qualitativer und quantitativer Kriterien zu bewerten.

Abbildung 1  
Dimensionen der „optimalen Anpassung“



Quelle: In Anlehnung an C. Heuson, E. Gawel et al.: Ökonomische Grundfragen der Klimaanpassung – Umriss eines neuen Forschungsprogramms, UFZ-Bericht 02/2012, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig 2012, S. 19.

teuren: Soll die Anpassung dem Markt überlassen oder von der öffentlichen Hand übernommen werden? Inwieweit ist Anpassung an veränderte Klimabedingungen nicht eine klassische Marktaufgabe? Grundsätzlich erweist sich der Marktmechanismus als überlegenes Instrument, wenn es darum geht, die Entscheidungen einer Vielzahl von Einzelakteuren unter sich verändernden Rahmenbedingungen bestmöglich zu koordinieren und dynamische Anpassungen zu bewirken. Dies gilt gerade dann, wenn die zu treffenden Entscheidungen unter Unsicherheit erfolgen, wie dies bei Anpassungen an regionale Klimawandelphänomene regelmäßig der Fall ist, weil die konkreten Muster regionaler Klimaveränderungen nach wie vor sehr lückenhaft bekannt sind.

Liegt für ein bestimmtes Anpassungsproblem ein funktionsfähiger Markt vor, d.h. spiegeln die Marktpreise alle aus gesellschaftlicher Sicht relevanten Kosten und Nutzen der infrage kommenden Anpassungsmaßnahmen unverzerrt wider, so sind staatliche Eingriffe dem Ziel der bestmöglichen Anpassung nachgerade ab-

träglich.<sup>14</sup> Im Fall der Errichtung eines landwirtschaftlichen Bewässerungssystems kann z.B. durchaus davon ausgegangen werden, dass ein Landwirt auf Basis der Marktpreise für die vermiedenen Ernteauffälle, die Anschaffung und Installation des Bewässerungssystems sowie für den Wasserverbrauch alle relevanten Vor- und Nachteile dieser Maßnahme zutreffender abzuwägen vermag als eine Planungsbürokratie – vorausgesetzt, die relevanten Klimainformationen liegen dem Entscheider vor. Freilich ist die autonome Anpassungsplanung kein trivialer Prozess: Eine jüngst veröffentlichte Studie des IW Köln belegt am Beispiel von Unternehmen, dass in Abhängigkeit von der individuellen Betroffenheitssituation (direkt bedingt durch physische Klimawandelphänomene wie Extremwetterereignisse oder indirekt über marktliche oder regulatorische Einflüsse) verschiedenste strategische Anpassungsoptionen und Maßnahmenbündel, die sorgfältig

<sup>14</sup> Vgl. R. Pethig: Emissionsvermeidung oder Anpassung an den Klimawandel: Klimapolitischer Handlungsbedarf und strategisches Handeln, in: Ifo-Schnelldienst, 64. Jg. (2011), H. 5, S. 20-23.

geplant und ausgewählt werden müssen, zur Verfügung stehen. Zudem sind diese in der Regel mit politisch geforderten Klimaschutzmaßnahmen abzustimmen.<sup>15</sup>

Primärer Eingriffsgrund müssen demnach auch in diesem Politikfeld die klassischen Formen des Marktversagens sein, die ein ineffizientes Marktgleichgewicht bedingen. Im Anpassungskontext sind typischerweise die folgenden Marktversagenstatbestände gegeben:<sup>16</sup> Viele Anpassungsmaßnahmen weisen die Eigenschaften öffentlicher Güter auf, d.h. von den Maßnahmen profitieren nicht nur die Akteure, die diese durchführen, sondern auch unbeteiligte Akteure. Die dadurch gegebenen Freifahrer-Anreize münden in einem zu niedrigen autonomen Anpassungsniveau. In diesem Zusammenhang kann zwischen globalen öffentlichen Gütern (z.B. Informationsbereitstellung oder Grundlagenforschung zu dürreresistenten Nutzpflanzen), nationalen (z.B. Anpassungsmaßnahmen im Bereich der Infrastruktur oder des Gesundheitswesens) und lokalen öffentlichen Gütern (z.B. Dämme) unterschieden werden.<sup>17</sup> Des Weiteren können Anpassungsmaßnahmen selbst mit externen Effekten einhergehen, die durch staatliche Eingriffe zu internalisieren sind: So müssen Wechselwirkungen zwischen mehreren lokalen Anpassungsmaßnahmen, wie z.B. die Konkurrenz um eine Wasserquelle, die für verschiedene Bewässerungssysteme genutzt wird, gegebenenfalls von übergeordneter Seite koordiniert werden.<sup>18</sup>

Asymmetrische Information als Grund für Marktversagen betrifft im Bereich der Anpassung vor allem die Versicherungsmärkte.<sup>19</sup> Versicherungen stellen grundsätzlich eine wichtige Option der autonomen Anpassung dar, da sie eine Absicherung gegenüber unsicheren Extremwetterereignissen wie Stürme oder Hagel ermöglichen, deren Intensität und Häufigkeit mit fortschreitendem Klimawandel zunehmen. Zu besorgen sind versicherungstypische „moralische Risiken“ seitens der Versicherungsnehmer, die z.B. weniger in die Absicherung ihres Hauses gegen Sturmschäden investieren, da diese im Schadensfall von der Versicherung kompensiert werden. Zwar könnten die Versicherungsunternehmen prinzipiell entsprechende Mindestvorkehrungen vertraglich festsetzen. Eine umfassende Kontrolle, die die Umsetzung dieser Anforderungen letzten Endes sicherstellt, ist jedoch aus Kostengründen

kaum möglich. In der Konsequenz decken die angebotenen Versicherungen nur einen Teil der Risiken ab. Der Staat kann hier allerdings gegensteuern, indem er allgemein gültige Sicherheitsstandards gesetzlich vorschreibt – etwa im Rahmen von Bauvorschriften. Darüber hinaus setzt ein funktionsfähiger Markt für Versicherungen gegen Extremwetterereignisse voraus, dass sich der Staat a priori glaubhaft dazu verpflichtet, seine Hilfeleistungen im Schadensfall auf die essenzielle Grundversorgung zu beschränken. Anderenfalls haben die privaten Akteure keinen Anreiz, sich selbst hinreichend abzusichern, soweit sie im Ernstfall auf staatliche Hilfe vertrauen dürfen. Allerdings ist es fraglich, ob auf öffentliche Zustimmung angewiesene Politiker angesichts des öffentlichen Drucks im Falle eines Katastrophen-Ereignisses diese Selbstbindung tatsächlich durchhalten können.

Eine wohl eher untergeordnete Rolle spielt der Marktversagenstatbestand der Marktmacht: Dieser kann z.B. dann ein Hemmnis für die effiziente Bereitstellung von Anpassungsgütern begründen, wenn deren Produktionskostenstruktur ein natürliches Monopol bedingt. Ein Beispiel hierfür wäre die Neuinstallation eines kommunalen Wassernetzes in einem Entwicklungsland als Reaktion auf zunehmenden Hitzestress.

Zusätzlich zu diesen klassischen Formen des Marktversagens sind weitere Ursachen einer suboptimalen autonomen Anpassung denkbar, wie mangelhafte institutionelle Rahmenbedingungen (z.B. unzureichende Finanzierungsmöglichkeiten oder nicht-funktionsfähige Systeme von Eigentumsrechten). Verhaltensökonomische Studien weisen zudem darauf hin, dass verhaltensbezogene Hemmnisse der privatwirtschaftlichen Akteure, wie begrenzte Rationalität oder Trägheit, einer effizienten Anpassung im Wege stehen können und demnach die staatliche Bereitstellung anpassungsrelevanter Informationen allein nicht notwendigerweise zielführend ist.<sup>20</sup> Ferner können auch bereits bestehende regulatorische Eingriffe, die keine anpassungsbezogenen Ziele verfolgen, die autonome Anpassung behindern: Beispielsweise zeigt eine Expertenbefragung, dass Bestimmungen des deutschen Wasserrechts die Einführung angepasster Bewässerungssysteme im Landwirtschaftsbereich erschweren.<sup>21</sup>

15 E. Chrischilles, M. Mahammadzadeh: Betroffenheiten von Unternehmen und Kommunen durch den Klimawandel und Handlungsoptionen, in: Wirtschaftsdienst, 91. Jg. (2011), H. 4, S. 258 ff.

16 Vgl. E. Gawel, C. Heuson, a.a.O.

17 Vgl. F. Cimato, M. Mullan: Adapting to Climate Change: Analysing the Role of Government, Department for Environment Food and Rural Affairs (Defra), London 2011.

18 Vgl. D. Osberghaus et al.: The Role of the Government in Adaptation to Climate Change, in: Environment and Planning C: Government and Policy, 28. Jg. (2010), H. 5, S. 834-850.

19 Ebenda.

20 Vgl. z.B. R. Gifford: The Dragons of Inaction: Psychological Barriers that Limit Climate Change Mitigation and Adaptation, in: The American Psychologist, 66. Jg. (2011), H. 4, S. 290-302; D. Osberghaus et al.: Individual Adaptation to Climate Change: The Role of Information and Perceived Risk, ZEW Discussion Paper, Nr. 10-061, ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim 2010.

21 Vgl. M. Zebisch et al.: Klimawandel in Deutschland – Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme, Climate Change, Nr. 08/2005, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2005.



Neben der Korrektur ineffizienter Marktergebnisse sind anpassungspolitische Maßnahmen aber auch mit der Verfolgung nicht effizienzbezogener Ziele, etwa Gerechtigkeit oder Versorgungssicherheit, zu begründen, da diese nicht ohne weiteres durch einen unregulierten Marktmechanismus bedient werden können.

### Ökonomische Fundierung von Anpassungsmaßnahmen

Erfordert einer der genannten Argumentationsstränge, dass der Staat selbst bestimmte Anpassungsmaßnahmen durchführt, so ist dabei die effiziente Mittelverwendung zu beachten. Die Ausgestaltung und Auswahl der Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel (vgl. Abbildung 1) ist also grundsätzlich unter Nutzen-Kosten-Gesichtspunkten vorzunehmen. Die praktische Anpassungspolitik sieht sich aber mit einer Vielzahl weiterer Kriterien konfrontiert. So stehen häufig die Umweltverträglichkeit der Maßnahme sowie deren Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit (z.B. bei Eingriffen im Agrar- oder Energiesektor) und die Verteilungsgerechtigkeit im Fokus.<sup>22</sup> Letztere stellt darauf ab, im Zuge der anpassungspolitischen Eingriffe alle Individuen gleichmäßig zu behandeln. Hier kann es zu Konflikten kommen, wenn z.B. unter Nutzen-Kosten-Gesichtspunkten in einer Region Hochwasserschutz betrieben werden sollte, dieser in einer anderen Region jedoch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht nicht lohnend ist. Die Aufgabe der Ökonomie besteht dann darin, Mechanismen zur Kompensation der benachteiligten Akteure zu entwickeln. Ein denkbarer Ansatzpunkt ist die Abschöpfung der Renten möglicher Gewinner des Klimawandels.

Typischerweise sind die anpassungspolitischen Entscheidungsträger angehalten, mehrere Kriterien bzw. Ziele simultan zu verfolgen. Nachdem sich beispielsweise ökologische Ziele oder die Verteilungsgerechtigkeit nicht (ohne weiteres) in monetären Werten ausdrücken lassen, entziehen sich diese einer adäquaten Berücksichtigung im Rahmen von Nutzen-Kosten-Analysen.<sup>23</sup> Hier sind Verfahren gefragt, die die Entscheidungsfindung unterstützen und den politischen Akteuren aufzeigen, wie sie den multiplen Zielanforderungen gerecht werden können.<sup>24</sup> Der Ökonomie kommt dabei die Funktion zu, die volkswirtschaftlichen Kosten der hierfür zur Verfügung stehen-

den Maßnahmen zu beziffern. Nur so wird gewährleistet, dass die Zielkombination zu geringstmöglichen Kosten realisiert wird.

Neben der Auswahl und Ausgestaltung der staatlicherseits durchzuführenden Anpassungsmaßnahmen sollten auch die staatliche Rahmensetzung und Steuerung des Anpassungsprozesses ökonomisch fundiert sein. Dabei geht es in erster Linie um die Frage nach den Trägern staatlicher Anpassungspolitik: Auf welcher föderalen Ebene und in welcher institutionellen Ausgestaltung sollte die staatliche Anpassungspolitik konkret vollzogen und mit anderen Politikfeldern verzahnt werden? Angesichts der lokalen bzw. regionalen Verwurzelung der Klimaanpassung ist die zuständige staatliche Behörde möglichst dezentral anzusiedeln, also dort, wo die Betroffenheit und das Wissen der beteiligten Akteure am größten sind. Im Falle von Interdependenzen zwischen mehreren Maßnahmen sollte eine übergeordnete Instanz die Koordination übernehmen, um mögliche Synergien zu nutzen bzw. Konflikte zu vermeiden. Errichtet z.B. eine an einem Fluss gelegene Kommune Dämme zum Hochwasserschutz, so kann dies die Hochwassergefahr für flussabwärts angesiedelte Kommunen erhöhen und somit deren Anpassungsbestrebungen untergraben.<sup>25</sup> Als besonders wirkungsvoller und kosteneffizienter Weg zur politischen Steuerung des Anpassungsprozesses wird das Konzept des Mainstreaming benannt, wonach die Anpassung unter Ausnutzung günstiger Gelegenheitsfenster in sämtliche Politik- und Regulierungsbereiche (jenseits der Klimapolitik im engeren Sinne) zu integrieren ist.<sup>26</sup> Beispielsweise bietet es sich an, den im Rahmen der Energiewende erforderlichen Infrastruktureneubau (z.B. Übertragungsnetze zur Einspeisung der Windenergie) direkt auf veränderte klimatische Bedingungen (z.B. Häufung von Sturmereignissen) auszurichten, da eine nachträgliche Anpassung wesentlich aufwendiger wäre.

### Barrieren der Anpassung

Entscheidend für den Erfolg der Anpassungspolitik, sowohl was direkte staatliche Maßnahmen als auch indirekte Steuerung und Rahmensetzung betrifft, ist das frühzeitige Erkennen und Beseitigen von Barrieren staatlicher Anpassung. Diese können zum einen in einer mangelnden Akzeptanz der Maßnahmen der betroffenen Akteure begründet liegen, die auf kulturelle Aspekte, unberücksichtigte Werthaltungen oder Traditionen zurückzuführen sein können. Hier ist eine umfassende Transparenz staatlichen Handelns und die frühzeitige Partizipation

22 Vgl. z.B. R. J. T. Klein et al.: Integrating Mitigation and Adaptation into Climate and Development Policy: Three Research Questions, in: *Environmental Science & Policy*, 8. Jg. (2005), H. 6, S. 579-588.

23 Vgl. J. Tröltzsch et al.: Ökonomische Aspekte der Anpassung an den Klimawandel: Literaturschau zu Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel, *Climate Change*, Nr. 19/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2011.

24 Siehe Fußnote 12.

25 Vgl. D. Osberghaus et al.: *The Role of the Government ...*, a.a.O.

26 Vgl. F. Cimato, M. Mullan, a.a.O.

dieser Akteure erforderlich.<sup>27</sup> Zum anderen können die Barrieren im Governance-System selbst verwurzelt sein: Neben mangelnden Grundvoraussetzungen einer effektiven Anpassungspolitik, z.B. schlecht funktionierenden Finanzmärkten, schwachen bzw. instabilen institutionellen oder rechtlichen Rahmenbedingungen, ist vor allem Wachsamkeit hinsichtlich der Eigengesetzlichkeiten des politischen Prozesses geboten. Die Neue Politische Ökonomie betont, dass politische und administrative Akteure ihr Handeln nicht notwendigerweise an der Gemeinwohlmaximierung ausrichten, sondern durchaus auch ihr Eigeninteresse verfolgen, was der Zielerreichung bzw. Optimalität der anpassungspolitischen Eingriffe abträglich ist.<sup>28</sup> Konkret ist also zu überprüfen, inwiefern die jeweiligen Eigeninteressen der unterschiedlichen Akteursgruppen das Ergebnis des anpassungspolitischen Prozesses verzerren. Beispielsweise ist damit zu rechnen, dass Behörden, die für die Umsetzung staatlicher Anpassungsmaßnahmen verantwortlich sind, auf die Maximierung ihres Budgets abzielen (dies bedeutet gleichermaßen Erhalt der Arbeitsplätze und Erhöhung des Status) und somit tendenziell stärker an aufwendigen, technokratischen Maßnahmen interessiert sind. Hingegen versuchen Politiker zur Wählerstimmenmaximierung ihr Handeln an den wahrgenommenen Wählerpräferenzen auszurichten. Dies könnte eher technische, sichtbare Maßnahmen begünstigen (z.B. Dammbau) gegenüber langfristig wirksamen, integrierten Anpassungsmaßnahmen, z.B. eine auf die Vermeidung von Hitzestress ausgerichtete Stadtplanung.

### Strategische Bedeutung der Anpassung für internationale Klimaschutzabkommen

Auf internationaler Ebene kommt der Anpassungsoption schließlich auch eine strategische Rolle im Rahmen globaler Klimaschutzverhandlungen und -abkommen zu.<sup>29</sup> Hintergrund ist die bekannte Eigenschaft der Emissionsvermeidung als globales öffentliches Gut. Das Ausmaß der Klimaerwärmung wird demnach durch die globale Gesamtmenge an Treibhausgasen determiniert. Insofern profitiert die Weltgemeinschaft von einer unilateralen Erhöhung der Vermeidungsleistung eines einzelnen Landes – im Umkehrschluss ist die Weltgemeinschaft genötigt, reduzierte Vermeidungsleistungen einzelner Länder und die dadurch drohende Zunahme der Erwärmung durch

verstärkte Klimaschutzmaßnahmen ihrerseits zu kompensieren. In diesem Zusammenhang eröffnet die Anpassungsoption einzelnen Ländern die Möglichkeit, ihre strategische Position im Rahmen von internationalen Klimaschutzverhandlungen zu verbessern. Indem ein Land in Anpassungsmaßnahmen investiert, kann es seine Vulnerabilität gegenüber nachteiligen Folgen des Klimawandels senken und sich dadurch glaubhaft an geringere Vermeidungsanstrengungen binden. Aufgrund der beschriebenen Öffentlichen-Gut-Eigenschaft der Vermeidung sind die anderen Länder – sofern ein gegebenes Erwärmungsziel aufrechterhalten werden soll – somit gezwungen, sich ihrerseits zu stärkeren Vermeidungsanstrengungen zu verpflichten, was sich letzten Endes schmälernd auf die Kosten des betrachteten Landes auswirkt. Gleichermäßen verbessert das Land durch Anpassungsmaßnahmen seine Rückfallposition: Sollten die Klimaschutzverhandlungen scheitern, so werden die aufgrund der folglich eingeschränkten globalen Vermeidungsleistung zusätzlich anfallenden Schäden gelindert. Somit befördert die Anpassungsoption grundsätzlich das Freifahrerverhalten der Länder hinsichtlich der Bereitstellung des globalen öffentlichen Guts der Vermeidung, d.h. sowohl die Kooperationsbereitschaft der Länder im Rahmen von Klimaschutzverhandlungen als auch die Stabilität bestehender Abkommen sinkt.

Dem kann allerdings entgegengewirkt werden, indem die Anpassung neben der Vermeidung explizit zum Gegenstand der Verhandlungen gemacht wird.<sup>30</sup> Die Länder müssen sich dann also auch darauf verständigen, in welcher Höhe sie Anpassungsinvestitionen vornehmen. Damit wird der Anpassung ihre Funktion als Selbstbindungs-Instrument entzogen, d.h., die Länder können sich nicht mehr durch unilaterale Anpassungsinvestitionen an geringere Vermeidungsleistungen binden – die daraus resultierende Begünstigung des Freifahrerverhaltens bleibt aus. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass die Auswirkung eines solchen erweiterten Abkommens auf das globale Emissionsniveau a priori ungewiss ist. Sollte die Anpassung in den beteiligten Ländern ein größeres Nutzen-Kosten-Verhältnis versprechen als die Vermeidung, dann werden sich die Länder schwerpunktmäßig auf die Durchführung von Anpassungsmaßnahmen einigen und die unattraktivere Vermeidungsoption teilweise durch diese substituieren. Ist die Nutzen-Kosten-Relation der Anpassung deutlich größer, so ist es durchaus möglich, dass das Abkommen zu einer Zunahme der globalen Emissionen führt.

27 Vgl. W. Adger et al.: Are There Social Limits to Adaptation to Climate Change?, in: *Climatic Change*, 93. Jg. (2009), H. 3-4, S. 335-354.

28 Vgl. A. Michaelowa: *Mitigation versus Adaptation: The Political Economy of Competition between Climate Policy Strategies and the Consequences for Developing Countries*, Hamburg Institute of International Economics, Discussion Paper 153, Hamburg 2001.

29 Vgl. z.B. Wissenschaftlicher Beirat beim BMF: *Gutachten „Klimapolitik zwischen Emissionsvermeidung und Anpassung“*, Bundesministerium der Finanzen (BMF), Bonn 2010.

30 W. Marrouh, A. R. Chaudhuri: *International Environmental Agreements in the Presence of Adaptation*, CentER Discussion Paper, Nr. 2011-023, Center for Economic Research (CentER), Tilburg University, Tilburg 2011.



Allerdings kann die Anpassung auch jenseits dieser erweiterten Abkommen die Erfolgsaussichten der Klimaschutzverhandlungen verbessern: Angesichts ihres Nachholbedarfs an wirtschaftlicher Entwicklung (und des damit verbundenen Treibhausgasausstoßes) sind Entwicklungsländer grundsätzlich weniger bereit, sich an Klimaschutzmaßnahmen zu beteiligen und erwarten diesbezüglich eine Vorreiterrolle der Industrienationen. Sollten die Erwartungen unrealistisch hoch sein, so können diese durch eine zielstrebige, offenkundige Anpassungspolitik der Industrieländer gedämpft werden, wodurch eine Konsensfindung wahrscheinlicher wird.<sup>31</sup>

### Wege zu einem erfolgreichen Anpassungsprozess

Der politische Klimaanpassungsprozess befindet sich noch in einem frühen Stadium, ist aber flächendeckend in vollem Gange. Umso entscheidender ist eine ökonomisch fundierte Weichenstellung, die den Prozess in die richtigen Bahnen lenkt und unter der Prämisse der effizienten Verwendung knapper Ressourcen eine langfristig erfolgreiche Anpassung an veränderte klimatische Rahmenbedingungen garantiert. Die Auswertung der anpassungspolitischen Strategien und Aktionspläne im europäischen Raum zeigt einerseits, dass ökonomische Überlegungen hier durchaus eine wichtige Rolle spielen.<sup>32</sup> So wurden die unter Effizienzgesichtspunkten drängenden Felder staatlicher Interventionen, wie die Bereitstellung anpassungsrelevanter Informationen oder anderer öffentlicher Anpassungsgüter im Infrastruktur- und Gesundheitsbereich, die Koordination interdependenter Maßnahmen aus verschiedenen Handlungsfeldern sowie die Ausräumung von Informationsasymmetrien in Versicherungsmärkten erkannt und größtenteils besetzt. Auch wird versucht, anpassungspolitische Eingriffe unter Nutzen-Kosten-Gesichtspunkten vorzunehmen und zu priorisieren, wenngleich die Umsetzung mitunter aufgrund einschlägiger Informations- und Bewertungsprobleme an ihre Grenzen stößt. Was die institutionelle Dimension der Anpassungspolitik betrifft, so sind Bemühungen erkenn-

bar, die Zuständigkeiten gemäß dem Subsidiaritätsprinzip zu delegieren und dem Problem sich überschneidender Kompetenzen gerecht zu werden.

Andererseits existiert eine Vielzahl von Bereichen, in denen die Ökonomie noch maßgeblich zu einer Verbesserung des anpassungspolitischen Prozesses beisteuern kann. An erster Stelle ist zu prüfen, ob die Methodik der Nutzen-Kosten-Analyse verfeinert und so zur politischen Entscheidungsunterstützung beitragen kann, oder angesichts unüberwindbarer Unsicherheiten und Bewertungsprobleme andere Bewertungskriterien (wie z.B. Robustheit oder Flexibilität von Anpassungsmaßnahmen) ergänzend oder ersatzweise herangezogen werden müssen. Größeres Augenmerk ist auf die Überwindung verhaltensbezogener Barrieren autonomer Anpassung zu richten, da anderenfalls staatliche Informations- oder Aufklärungsmaßnahmen ins Leere laufen. Auch was die frühzeitige Erkennung und Ausräumung von Barrieren staatlicher Anpassung anbelangt, gibt es beträchtlichen Nachholbedarf. Hier können vor allem Ansätze der Neuen Politischen Ökonomik dazu beitragen, unerwünschte politische Ergebnisse, die dem eigennutzorientierten Verhalten der am anpassungspolitischen Prozess beteiligten Akteure und Interessensgruppen zuzuschreiben sind, zu verhindern. Weitgehend unbeachtet ist bisher die strategische Dimension der Anpassung im Kontext internationaler Klimaschutzabkommen. Diese kann nicht nur die Verhandlungsposition einzelner Länder, sondern unter bestimmten Voraussetzungen auch das Zustandekommen bzw. die Stabilität der Abkommen begünstigen. Insofern ist eine integrierte klimapolitische Strategie, die die Mitigation und Adaptation gleichermaßen berücksichtigt, unabdingbar.

Langfristig kann der Anpassungsprozess nur Erfolg haben, wenn es gelingt, eine hinreichende institutionelle Anpassungskapazität, die eine rechtzeitige Planung und Umsetzung geeigneter staatlicher Maßnahmen gewährleistet, aufzubauen. Zudem sind eine kontinuierliche Evaluation der Anpassungspolitik sowie eine stetige Weiterentwicklung der Anpassungsstrategie unbedingt erforderlich. Die Ökonomie kann und muss dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

31 Vgl. z.B. Wissenschaftlicher Beirat beim BMF, a.a.O.

32 Vgl. R. Swart et al., a.a.O.; E. Gawel, C. Heuson, a.a.O.

#### Title: *Fundamental Questions on the Economics of Climate Adaptation*

**Abstract:** *The option of climate adaptation is becoming more and more important in climate change policy. A large number of countries has already initiated a process of adaptation by drafting strategies or catalogues of measures. Hence there is an urgent need to support this process at the scientific level. The discipline of economics has a key role to play in this context. Against this background, this paper scrutinises the fundamental economic questions challenging the adaptation policy which is broadly supported. It outlines how economics may contribute to a successful adaptation process concerning the objectives of adaptation policies, appropriate instruments, the role of both spontaneous and planned adaptation as well as possible assessment tools for evaluation of adaptation policies.*

**JEL-Classification:** D61, Q54, Q58