

A photograph showing a flooded path and river. The path is partially submerged, with water reflecting the sky. The river is wide and calm, with a bridge visible in the background. Trees and a building are also visible in the distance.

Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung

16 Informationsblätter zu Anpassungsmaßnahmen
an den Klimawandel

Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Deutschland

Folgen des Klimawandels wie vermehrte Stürme, Hitzewellen und Starkregenereignisse betreffen Deutschland auf vielfältige Weise. Durch frühzeitige Anpassung an den Klimawandel sollen negative Auswirkungen vermieden oder verringert werden. Den politischen Rahmen zur Anpassung an die bereits heute spürbaren und künftigen Folgen des Klimawandels hat der Bund 2008 im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) gelegt. Die Strategie zielt dabei auf eine effektive Risikobewertung des Klimawandels, die Entwicklung von Entscheidungsgrundlagen, eine Umsetzung der jeweiligen Anpassungsmaßnahmen und eine Sensibilisierung von wichtigen Akteuren ab. Klimafolgen werden entlang von Handlungsfeldern betrachtet,² die verschiedene Bereiche darstellen, in denen Anpassung an den Klimawandel notwendig ist, z.B. menschliche Gesundheit oder Bauwesen. Der erste Aktionsplan Anpassung (APA I) wurde 2011 vom Bundeskabinett als Umsetzungsplan zur DAS beschlossen und wird regelmäßig fortgeschrieben (2015: APA II, 2020: APA III). Er ergänzt die in der DAS genannten Ziele und Handlungserfordernisse um zukünftige Aktivitäten und spezifische Schritte zur Umsetzung.

Das Projekt „Vertiefte ökonomische Analyse einzelner Politikinstrumente und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“

Das von der Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) und dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) gemeinsam bearbeitete Forschungsprojekt hat untersucht, in welchem Ausmaß verschiedene Maßnahmen und Politikinstrumente zur Anpassung an den Klimawandel solche Schäden reduzieren. Diese Schadensreduktion wurde mit den Kosten der Maßnahmen und Instrumente und ihren Auswirkungen auf Wachstum, Beschäftigung und sektorale Wertschöpfung ins Verhältnis gesetzt. Die Forscher/innen haben zusätzlich untersucht, welche Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen und Instrumenten und welche Nebeneffekte auf andere Politikbereiche auftreten. Zentral war dabei die Frage, wie ökonomische Analyseansätze genutzt werden können, um geeignete Politikinstrumente zur Klimaanpassung zu identifizieren. Ziel war es, Optionen und Kombinationen von Maßnahmen und Instrumenten zur Ausgestaltung der Anpassungspolitik des Bundes zu ermitteln, die eine hohe Wirksamkeit und Kosteneffizienz sowie auch aus einer erweiterten Wohlfahrtsperspektive positive Effekte auf Wirtschaft, Umwelt, Gesellschaft und Verteilung bieten.

Vorgängerprojekte

Das vorliegende Projekt knüpft insbesondere an zwei Vorgängerprojekten des UBA an, der Studie zur „Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel“ (Vulnerabilitätsstudie)¹ und dem „Vorschlag für eine Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel“ (Policy Mix Vorhaben)². Die Vulnerabilitätsstudie wurde ab 2011 vom Netzwerk Vulnerabilität im Auftrag der Bundesregierung durchgeführt. Die Präsentation der Ergebnisse erfolgte 2015. Ziel der Studie war es, für Deutschland eine sektorübergreifende Vulnerabilitätsanalyse zu erstellen. Die hierfür entwickelte Methodik sollte alle Handlungsfelder der DAS abbilden können. So sollten zeitlich und räumlich differenzierte Aussagen zu den Klimawirkungen getroffen werden, die einen handlungsfeldübergreifenden Vergleich ermöglichen. Das 2016 abgeschlossene Policy Mix Vorhaben dient als wissenschaftliche Grundlage und Empfehlung für die Weiterführung des 2011 veröffentlichten APA I. Hierfür wurden in einem ersten Schritt die bereits diskutierten oder umgesetzten Anpassungsmaßnahmen zusammengetragen. Daraufhin wurden verschiedene Politikinstrumente – mit Schwerpunkt auf der Bundesebene – zur Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen zusammengestellt. Anschließend erfolgte die Entwicklung einer multikriteriellen Methodik zur Bewertung und Priorisierung der einzelnen Instrumente und Maßnahmen inklusive einer Operationalisierung und Vertiefung der Kriterien. Diese Kriterien zur Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen setzen sich zum einen aus den drei Filterkriterien Klimawirkung, staatliches Handeln und zeitliche Dringlichkeit zusammen, zum anderen aus sieben weiteren Bewertungskriterien, wie Umsetzbarkeit, Kosten, Effektivität und Flexibilität.²

Aufbau der Steckblätter

Die vorliegenden Steckblätter stellen eine Übersicht ausgewählter Ergebnisse des Projektes „Vertiefte ökonomische Analyse einzelner Politikinstrumente und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ dar. Von den über 400 im Projekt recherchierten Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels werden in den Steckblättern 16 ausgewählte Anpassungsmaßnahmen betrachtet. Die Blätter erläutern dabei jeweils die einzelne Maßnahme und veranschaulichen ihren Kontext, potentielle Instrumente zur Umsetzung und die dazugehörigen Bewertungen durch das Projekt. Die Bewertungen wurden von der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturfor schung (GWS) in Bezug auf ökonomische Effekte durchgeführt, das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) betrachtete ökologische, gesundheitliche, weitere sozioökonomische Kriterien und die Auswirkungen auf kulturelle Ökosystemleistungen. Die Maßnahmen und Instrumente, die den klimatischen Einflüssen Sturm, Starkregen, Hitzewellen und graduelle Änderung in der Forstwirtschaft entgegenwirken sollen, stammen aus Vorgängervorhaben und eigenen Recherchen der GWS und des IÖW.

Verstärktes Einwirken von natürlichen Überflutungsflächen bis 2050

Rückgewinnung von Retentionsflächen

Klimatischer Einfluss: Starkregen

Handlungsoptionen:

Handlungsfeld: Biologische Vielfalt

Anpassungsdauer:

Umzusetzende Akteure:
Kreis/Regionen, Kommunen

Kosten:
100 Mio. – 1 Mrd. €/a

Potentielle Maßnahme

Die Abflussdynamik in natürlichen Überflutungs- und Retentionsflächen führt zu einer Reduktion von durch Starkregen entstehenden Überschwemmungen. Somit können Schäden vermindert und die Kanalisation entlastet werden. Die Maßnahme kann entweder durch die Freihaltung von Bauland oder aber durch die Festlegung und Sicherung konkreter Überschwemmungsbereiche erfolgen. Weitere Maßnahmen sind Gewässer- und Auenrenaturierung und angepasste landwirtschaftliche Bewirtschaftung.¹

Beispiel: Erhalt der traditionellen Baulandwirtschaft Europas im Forchheimer Land² (Für mehr Infos scannen Sie den QR-Code)

Mögliche Instrumente³

- Gesetzliche Nutzungsbeschränkungen in Überschwemmungsgebieten
- Erstellung eines Retentionskatasters für ausgewählte Gewässer
- Schaffung von verpflichtenden Plänen für die kommunale Wasserwirtschaft (auf Ebene der Baulandplanung)
- Integration von Anpassungsmaßnahmen und Prinzipien in Entwicklungsprogramme bzw. –pläne des ländlichen Raums

Modellgestützte Simulation der gesamtwirtschaftlichen Effekte

Bauinvestitionen

Jahr	ohne Anpassung	mit Anpassung
2000	0.1	0.1
2005	0.1	0.1
2010	0.1	0.1
2015	0.1	0.1
2020	0.2	0.1
2025	0.3	0.1
2030	0.4	0.1
2035	0.5	0.1
2040	0.8	0.1
2045	1.2	0.1
2050	1.4	0.1

Für die Modellierung wird angenommen, dass die ökonomische Hand Bauinvestitionen für das Einrichten von Überflutungsflächen in Höhe von jährlich 200 Mio. Euro tätigt, was zu einer Steigerung des BIP führt. Zum anderen verringern sich die Defensivbaugaben (z.B. Kosten für Reparatur von Infrastruktur) in Jahren mit Starkregen-Ereignis, da die Schäden, die durch Starkregen entstehen, durch die erfolgreiche Umsetzung der Anpassungsmaßnahme geringer ausfallen. Die Abbildung verdeutlicht: Im Vergleich zu einem Szenario ohne Anpassung liegen die Bauinvestitionen zu Beginn des Betrachtungszeitraums etwa 200 Mio. Euro höher. Je mehr Überflutungsflächen eingerichtet werden, desto weniger Defensivbaugaben müssen nach einem Starkregen-Ereignis getätigt werden.

BP- und Beschäftigungseffekte durch Anpassung

Jahr	BP (ohne Anpassung)	BP (mit Anpassung)	Beschäftigung (ohne Anpassung)	Beschäftigung (mit Anpassung)
2040	-0.1	0.1	-0.1	0.1
2050	-0.1	0.1	-0.1	0.1

Die ökonomischen Wirkungen der Anpassungsmaßnahmen fallen durch die Reduktion der Defensivbaugaben in den Jahren mit Schädereignissen jeweils unterschiedlich aus. Im Schädereignis 2027 wirken die Impulse durch die zusätzlichen Bauinvestitionen nur abgeschwächt, da sich gleichzeitig die Defensivbaugaben reduzieren. Im Jahr 2044 wirkt nur die Anpassungsmaßnahme. Der BIP-Effekt durch die Umsetzung der Anpassungsmaßnahme fällt im Jahr 2044 höher aus. In Bezug auf die Beschäftigungslage ist im betrachteten Schädereignis 2027 ein positiver Effekt, also eine Beschäftigungszugewinn zu beobachten. Im Nicht-Schädereignis 2044 hingegen sinkt die Beschäftigungslage. Dies kann durch Arbeitsmarkt-Dynamiken erklärt werden (z.B. Lohnsteigerung).

Die Einordnung der jeweiligen Anpassungsmaßnahme in Bezug auf das Handlungserfordernis und die Anpassungsdauer wurden aus dem 2015 von der Bundesregierung veröffentlichten „Fortschrittsbericht zur deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ übernommen. Die angegebenen umsetzenden Akteure entstammen dem Policy-Mix-Projekt. Die Zuordnung zum entsprechenden Handlungsfeld erfolgte in Anlehnung an die Vulnerabilitätsstudie. Die Kosten zur Umsetzung wurden - wenn möglich - aus den jeweiligen Quellen übernommen, teils wurden diese geschätzt.

An dieser Stelle werden die Maßnahmen und die potentiellen Instrumente zu ihrer Umsetzung beschrieben und näher erläutert. Zur besseren Veranschaulichung des jeweiligen Vorhabens kann über den QR-Code ein beispielhaftes Projekt aus der Tatenbank des Umweltbundesamtes abgerufen werden.

Auf der unteren Hälfte befinden sich anschauliche Erklärungen und Grafiken zu ökonomischen Effekten der betrachteten Maßnahme. Diese gehen in der Regel auf die Entwicklungen des BIP, der Beschäftigung, der Investitionen oder der Produktionswerte ein. Die Darstellungen beruhen auf ökonomischen Simulationen von Szenarien mit und ohne Umsetzung der betrachteten Maßnahme. Anhand der Simulationsergebnisse konnte die Entwicklung der betrachteten ökonomischen Indikatoren in beiden Szenarien verglichen werden. Nähere Informationen zur ökonomischen Simulation befinden sich auf der folgenden Seite.

Die erweiterten Bewertungen werden auf der Rückseite überblickshaft dargestellt. Diese stellen stark negative („- -“), negative („-“), neutrale („0“), positive („+“) bis stark positive („++“) Auswirkungen auf die betrachteten Indikatoren dar. In den nebenstehenden Kästen befindet sich eine Begründung für die jeweilige Bewertung. Diese Bewertungen und Begründungen wurden auf Grundlage zitierter Studien und Publikationen erstellt und mittels einer Expert/innen-Konsultation validiert.

		Erweiterte Bewertung der Maßnahme
Reduzierung Ressourcenverbrauch	0	Der Erhalt und die Renaturierung von natürlichen Überflutungsflächen hat einen starken positiven Einfluss auf die Biodiversität.*
Biodiversität	++	Natürliche Überflutungsflächen können pro Hektar pro Jahr zwischen 2 t und 1 t CO ₂ -Äquivalente speichern, was einen Nutzen von 380 bis 900 €/ha entspricht. ¹
Reduzierung Treibhausgasausstoß	+	Natürliche Überflutungsflächen senken das Überflutungsrisiko für alle Untertiere und nahegelegene Oberländer. Damit können je nach Umfang der bereitgestellten Flächen und des Störereignisses erhebliche Schäden vermieden werden.
Regulation des Wasserhaushalts	++	Auf Auenflächen werden im Überflutungsfall erhebliche Mengen an Nährstoffen und weiteren Schadstoffen zurückgehalten und abgebaut oder festgelegt. Damit wird die Wassermittel der Fließgewässer erheblich verbessert. Es entsteht ein gesellschaftlicher Nutzen von mindestens 550 € pro Hektar Auenfläche pro Jahr. ²
Reduzierung der Schädlingsextremisierung	++	Die Renaturierung von Auen wird als deutliche Verbesserung des Landschaftsbildes wahrgenommen. Über 90% der Bevölkerung befürwortet eine Verbesserung der Naturnähe des Gewässerumfeldes und der Uferbereiche. ³
Veränderung Mikroklima	0	60% der Bevölkerung erhellen sich mindestens einmal im Monat durch den Besuch einer Gewässerlandschaft. Dabei geben über 50% an, dort Entspannung, Stressabbau und körperliche Ausgeglichenheit gefunden zu haben. Hieraus ergeben sich deutlich positive Gesundheitseffekte.
Ertüchtigungswirkung	0	Investitionen in die Anlage oder Renaturierung natürlicher Auen und Überflutungsflächen verursachen keine reinen Defizitkosten, sondern entfalten erhebliche ökologische und sozialökulturelle Zusatznutzen, die die Kosten in der Regel bei weitem übertreffen.
Landschaftsbild	++	
Erholungsnutzen der Landschaft	++	
Gesamtbilanz Wohlfahrtseffekte	++	
Legende	--0+++ Die Bewertungen können neutral („0“, negativ („-“), stark negativ („--“), positiv („+“) oder stark positiv („++“) sein.	

Quellenverzeichnis: Daphne: <https://daphne.dlr.de/daphne-core-journal-article/view/47410/474109>, 15. Dezember 2020 beschlüssen. Bundesregierung (2020) Deutscher Anpassungsplan an den Klimawandel – vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2020 beschlossen. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/deutscher-anpassungsplan-an-den-klimawandel>. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/abwasserwirtschaft/abwasserwirtschaftliche-ma%C3%9Fnahmen-zur-vermeidung-von-abwasser-schadungen>, 1. Februar 2021.

Zusätzliche Informationen zur ökonomischen Modellierung

Zur Modellierung ökonomischer Wirkungen ausgewählter Anpassungsmaßnahmen wurde zunächst der durch die untersuchten klimawandelbedingten Ereignisse verursachte Schaden explizit in das ökonomische Modell eingepflegt. Die untersuchten Ereignisse umfassen Schäden durch Sturm und Starkwind, durch Starkregen im urbanen Raum, durch Hitzewellen bzw. extreme Hitze in Ballungsräumen sowie eine graduelle Änderung der Baumartenzusammensetzung in deutschen Wäldern.

Das eingesetzte ökonomische Simulationsmodell lässt sich als Kombination von Input-Output-Tabellen, der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und Schätzungen zukünftigen Verhaltens auf Basis des in der Vergangenheit beobachteten Verhaltens beschreiben. Kosten- und Preisreaktionen werden im Modellzusammenhang erfasst und sorgen für Entwicklung in den Wirtschaftszweigen. Eine veränderte Nachfrage nach einzelnen Gütern löst im Modell zusätzliche Produktion und Beschäftigung in den jeweils betroffenen Branchen aus. Diese Effekte wirken sich durch die gesamtwirtschaftliche Verflechtung auch auf diejenigen Branchen aus, die Vorleistungen zuliefern. Dies erlaubt die detaillierte Analyse einzelner Wirtschaftszweige und die Erklärung gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge. Die ökonomische Bewertung der Auswirkungen von Anpassungsmaßnahmen und -instrumenten fokussiert sich auf Kenngrößen, die die ökonomische Leistung einer Volkswirtschaft beschreiben. Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) beispielsweise wird als Summe seiner Komponenten, wie die Ausgaben für die Endverwendung (private und staatliche Konsumausgaben, Investitionen sowie Außenbeitrag) berechnet. Zusammen mit der Reaktion der Beschäftigung kann dargestellt werden, welche volkswirtschaftlichen Wirkungen sich durch die jeweilige Anpassungsmaßnahme ergeben können.

Die Auswirkungen des Klimawandels werden im Modell über wiederkehrende Extremwetterereignisse abgebildet. Für Schäden durch schwere Stürme wird von einem 10-jährigen Rhythmus ausgegangen, mit dem ersten Sturm im Jahr 2023. Im Modellierungszeitraum bis zum Jahr 2050 ergeben sich somit drei Sturmereignisse in den Jahren 2023, 2033 und 2043. Für Starkregen wird von einem 3-jährigen Rhythmus ausgegangen, beginnend mit dem Jahr 2021. Für Hitzewellen wird ein Rhythmus von 4 Jahren angenommen, beginnend mit dem Jahr 2021.

Anpassungsmaßnahmen und -instrumente verursachen zwar zunächst auch Kosten, können aber die erwarteten Schadenskosten durch Extremwetterereignisse reduzieren und weitere gesamtwirtschaftliche Effekte auslösen. Mittels der Szenariotechnik lassen sich durch Variation einzelner Modellparameter Wirkungen auf unterschiedliche ökonomische Größen im Modell bestimmen. Dazu werden alternative Entwicklungen (Szenarien mit Klimawandel und mit Anpassung) mit einer Basisentwicklung (Szenario mit Klimawandel ohne Anpassung) verglichen. Unterschiede in den Modellergebnissen können auf die je nach Anpassungsmaßnahme veränderten Parametereinstellungen zurückgeführt werden.

Die Auswirkungen des Klimawandels laufen einer herkömmlichen gesamtwirtschaftlichen Modellierung zum Teil entgegen³. Während Kapitalstöcke dem Bedarf nach Produktionsmitteln und diese der zu erwartenden Nachfrage und den Marktsignalen folgen, können Extremwetterereignisse dazu führen, dass Teile von Unternehmen außer Betrieb gestellt werden. Je nach Höhe des Schadens kann es vorkommen, dass einzelne Produktionsprozesse innerhalb desselben Jahres auch nicht mehr ersetzt werden können. Die heimische Produktion muss dann kurzfristig durch Importe ersetzt werden. Eine Steigerung des BIP kann zum einen auf eine tatsächlich die gesellschaftliche Wohlfahrt steigernde Wirtschaftsaktivität zurückzuführen sein. Zum anderen kann eine Steigerung des BIP aber auch aus rein defensivem Verhalten resultieren, das darauf abzielt, Schäden zu kompensieren, die ohne Klimawandel nie aufgetreten wären (sogenannte Defensivausgaben). Ein Beispiel hierfür ist z.B. das Beheben von Schäden, die in Folge von Extremwetterereignissen entstanden sind (z.B. Schäden an Infrastruktur, Fahrzeugen, etc.).

Quellen und weiterführende Literatur

Bildnachweis Vorderseite: Pixabay: <https://pixabay.com/de/photos/hochwasser-donau-uhl-regenwetter-123215/> (04.11.2019), Pixabay Lizenz.

¹ UBA (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel

² UBA (2012): Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel II.

³ Lehr, U.; Nieters, A.; Drosowski, T. (2015): Climate change adaptation and the German economy. GWS Discussion Paper 2015/10. Osnabrück